حضارتنا

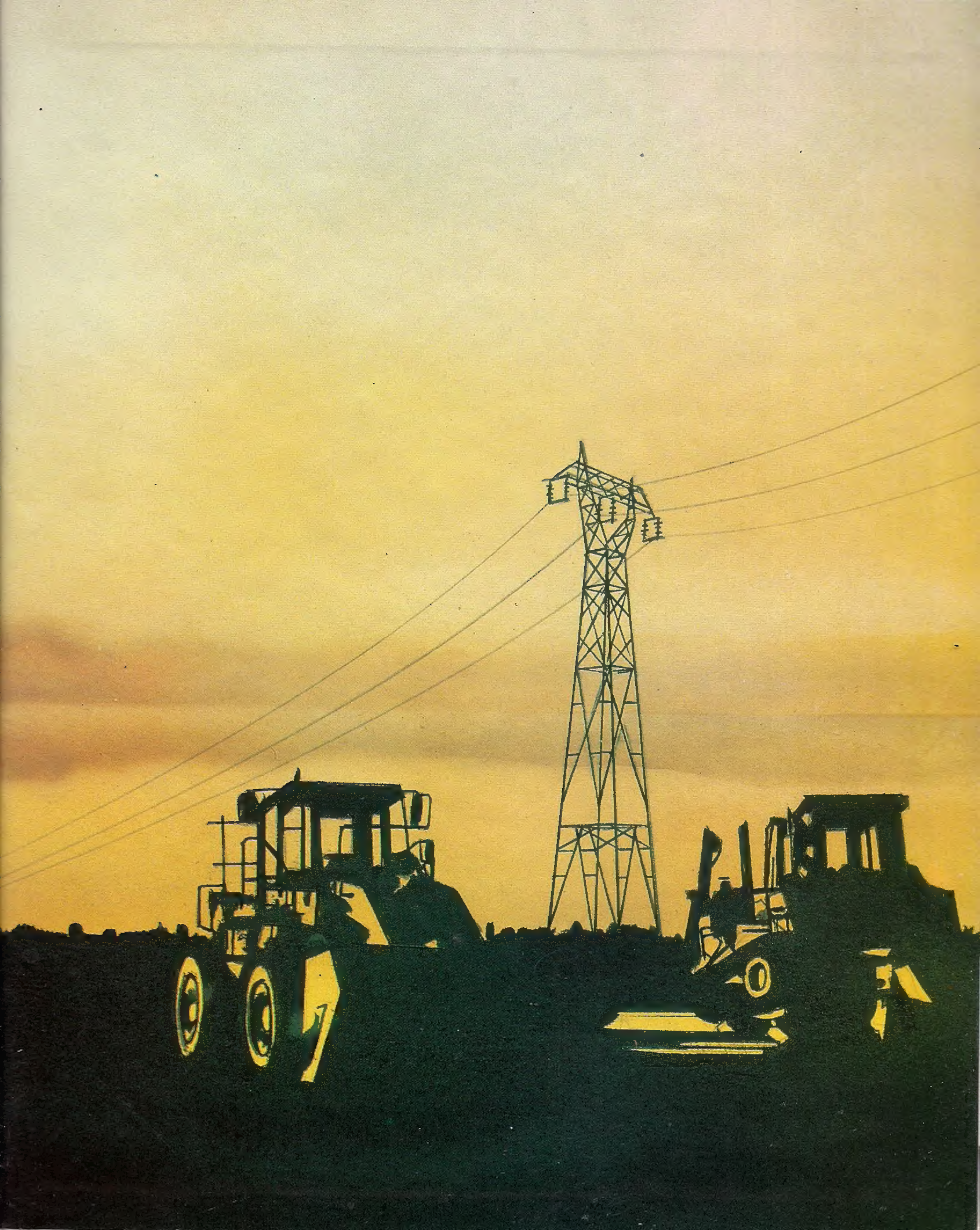
الموسوعة الحديثة

الاختراعاتُ الكُبرى التي غيّرتْ حياةَ الإنسان: النـار، الكِتـابة، الدُّولاب، النّقود، ثم قياسُ الزَّمن، المطبَعة، استخدامُ الطاقاتِ والأمواج، وأخيراً اقتحامُ الفضاء.

عويدات



اكتشافات واختراعات



أقوال الصحف

The Guardian

«إليكَ المعرفةَ كما هي، جميلةً مثيرةً قبلَ أن تكونَ أسيرةَ الأغلالِ الصارمةِ في البرامجِ المدرسية».

La Vie

«ثلاثَ عشرةَ فرصةً لإشباعِ ألفِ فضولٍ وفضولٍ ودعوةٌ حارَّةٌ إلى المطالعَة».

Children's Book Foundation Newsletter

«مجموعةٌ أكثرُ من جديرةٍ بأن تمثُلَ في أيَّةِ مكتبةٍ، سواءٌ كانت في البيتِ أمْ في المدرسة. تقدِّمُ مدخلاً مدهِشاً إلى العالمِ الذي يُحيطُ بنا».





تـأليـف

بريجيت كوپّان وماريبل دو بريزو، آلان دوپّا، دومينيك جولي،
كاترين دو سارينييه، جان ـ پيار ڤيرديه
مستشار التأليف: بريجيت كوپّان، مؤرِّخة.



الرســـوم

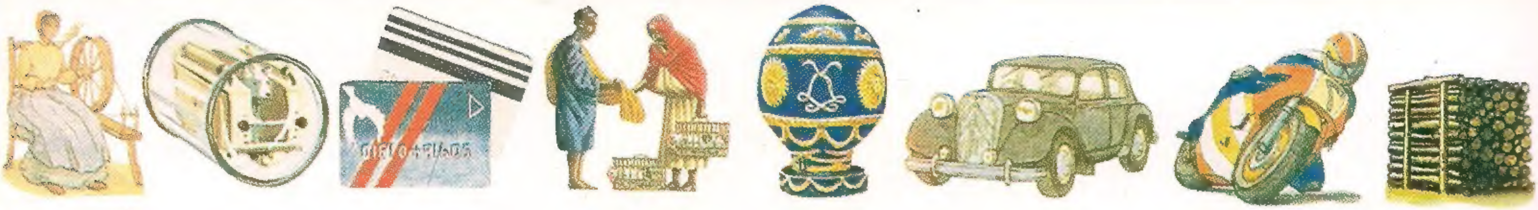
پول بوتان، لورانس شاپوي، برنار داغان، لوك فاڤرو، برونو فورّور،
دونالد غرانت، جيلبير هوبر، دانيال موانيو، جان ـ فرنسوا پينيشو،
فرنسوا پلاس، جان ـ ماري پواسِّينو، إريك پروڤوست،
فرنسوا ڤنسان، ناتاييل ڤوجيل، ديز واليس.
الغلاف: جان ـ ماري پواسينو.



عناوين هذه الموسوعة

- كـوكبُـنـا فـي الكــونِ
- الحيـوانـاتُ التي تحيط بنا
- الأرضُ مصدرُ غِذائِنـا
- الحياةُ في العصورِ الغابرةِ
- صغـارُ هـذا العـالمِ
- مِـهَـنُ الـنــاسِ
- أطلسُ بُـلدانِ العـالمِ
- مِمَّ تُصْنعُ الأشياءُ المألوفة
- اسـتكشـافُ الطبيـعـةِ
- اكتشـافـاتٌ واختراعاتٌ
- حـيــاةُ الـحيــوانِ
- اسـتكشـافُ جسـدِنـا
- الحيواناتُ البريّة

الطبعة الأولى 2000



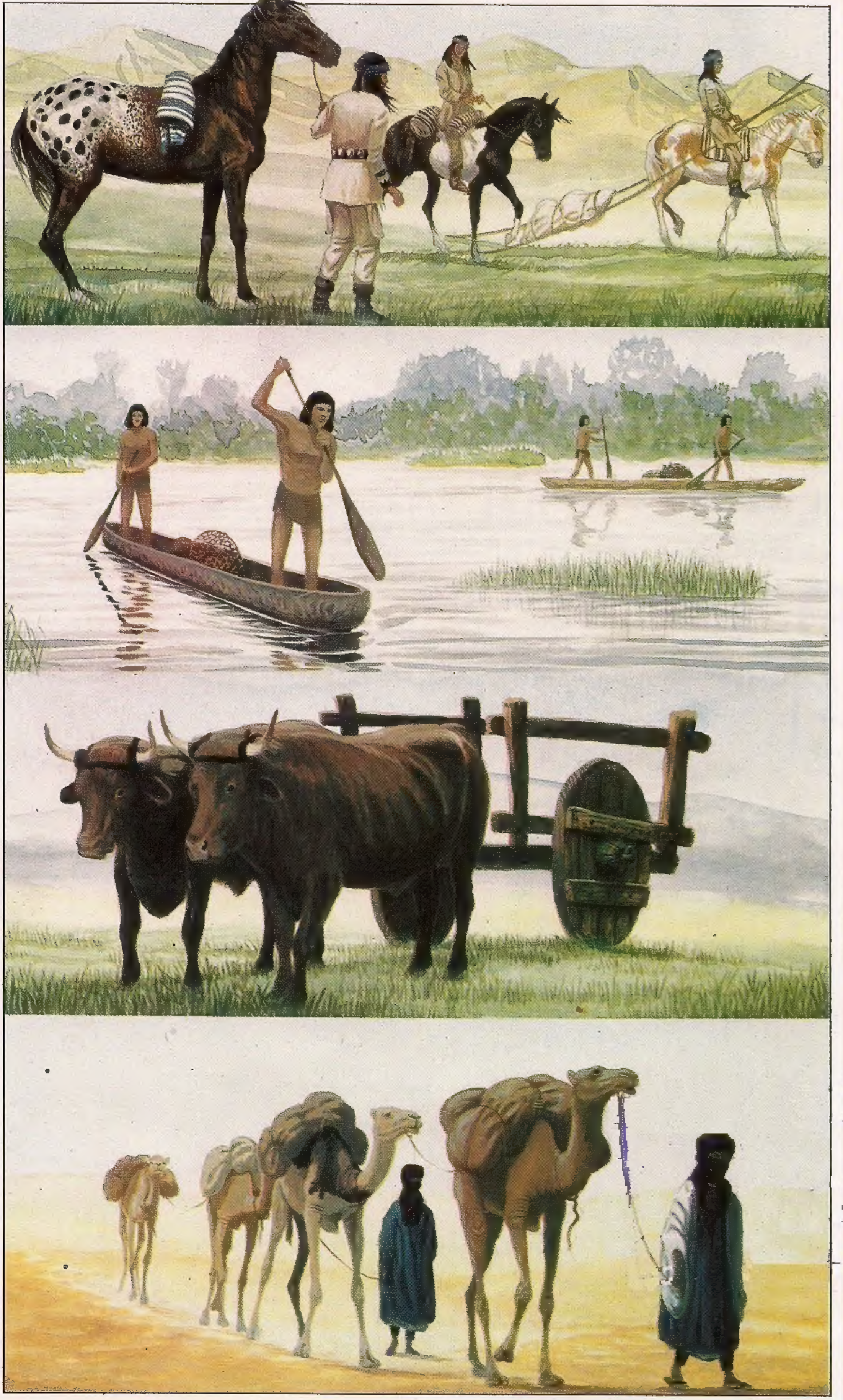
موسوعة صغارنا الحديثة

اكتشافات واختِراعات

تعريب
الدكتور أنطوان الهاشم

عويدات للنشر والطباعة
بيروت ـ لبنان

بيرو ـ ص. ب: 628 ـ تلفاكس: 853757 1 961 ـ 961 5 920496 ـ تلفون: 961 3 616033



كم اختراعاتٍ واكتشافاتٍ منذُ وجد الإنسانُ على هذه الأرض!

لم يكنْ هذا الكتابُ ليوجَدَ لو لم يكنْ هناك أولادٌ ليقرأوه وأناسٌ ليكتبوه. فقبلَ أن يصلَ إلى يديك عملَ فيه مئاتُ الأشخاصِ مستخدمين تقنيّاتٍ اختُرِعتْ منذ عِدّةِ قرونٍ.



منذُ آلافِ السنين، عرَفَ الإنسانُ طحْنَ القمحِ واستخدامَ قوّةِ الحيواناتِ.

لقد استوجبَ ذلك صنعَ الورقِ، ورسمَ الصّورِ ثم حفرَها. كما استلزمَ تأليفَ النصوصِ وكتابتَها بالريشةِ أو بواسطةِ الحاسوبِ ثم طبعَها. وعندما تمّتْ طباعةُ الكتبِ نُقلتْ بشاحناتٍ وسُلِّمت للمكتباتِ حيثُ اشتريتَ كتابَك هذا. من أجلِ ذلك كنتَ بحاجةٍ إلى قِطَعِ نقودٍ. والنقودُ أيضاً هي من اختراعِ الإنسان.

اكتشافاتٌ جديدةٌ لا نِهايةَ لها



بنى الإنسانُ البيوتَ الأولى لسكناه.

تصوّرِ الحياةَ على الأرضِ منذُ عشرةِ آلافِ سنة .

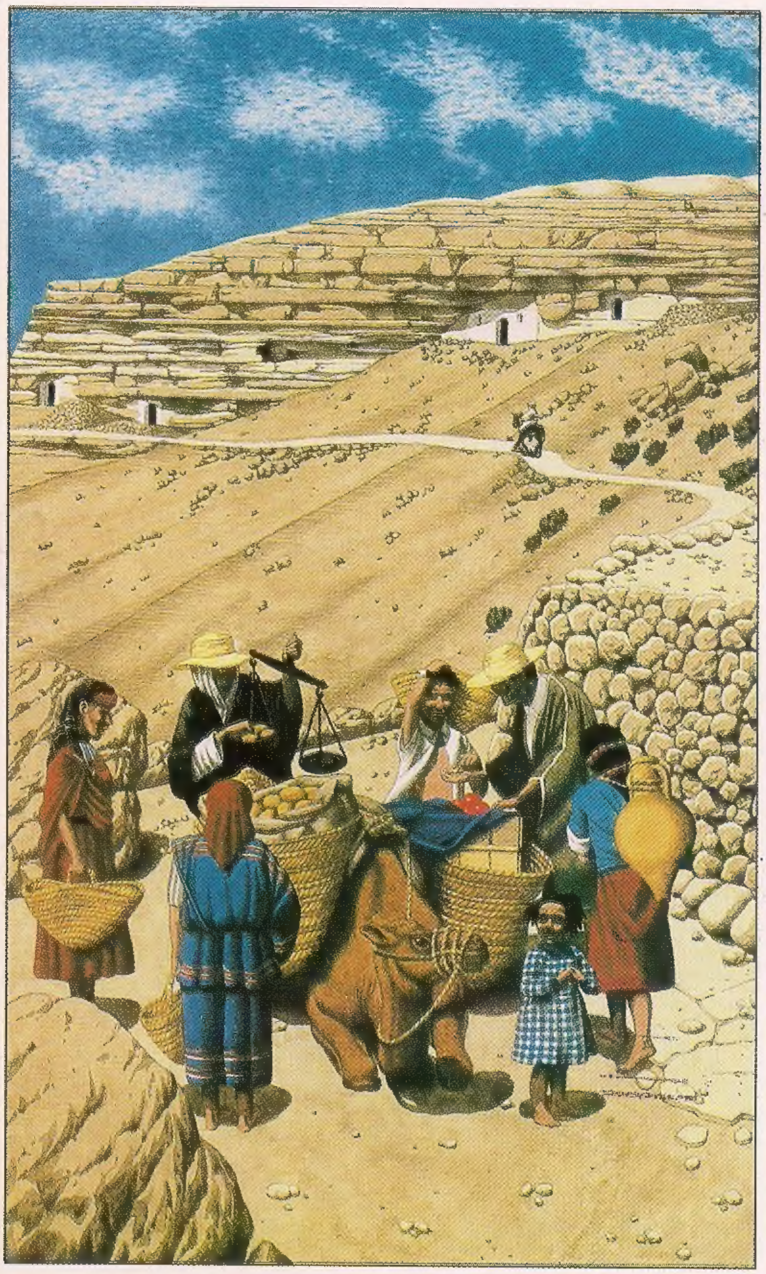
لا مالٌ ولا كتابةٌ ولا نورٌ كهربائيٌّ ولا دولابٌ ولا محرِّكٌ لينقلكَ من مكانٍ إلى آخرَ . . .

إنَّ جميعَ هذه الاختراعاتِ التي نستخدمُها يوميًّا غيّرتْ طريقةَ رؤيتِنا للعالم. فبتْنا لا نخافُ الحرَّ ولا البردَ، لا الألمَ ولا المسافاتِ لأنّ لدينا التدفئةَ المركزيةَ والأدويةَ، والهاتفَ والطائراتِ.

الاكتشافاتُ الأُولى، الاختراعاتُ الأُولى

اخترعَ أجدادُنا منذُ عشرةِ آلافِ سنةٍ القوسَ والكلّابَ ليصطادوا ما يقتاتون بهِ. لا يزالُ هنودُ أميركا الجنوبيةِ إلى اليوم، ماهرين في الصيدِ بواسطةِ القوس. سعَى أجدادنا إلى تدجينِ الحيواناتِ مثلِ الحصانِ والثورِ، ولا شكَّ أنهم بنَوا الأطوافَ الأولى لعبورِ الأنهرِ. لكنْ أهمُّ ما اكتشفوهُ هو النارُ. اكتشفوها ولم يخترعوها لأنّ النارَ موجودةٌ في الطبيعةِ، ومن الأمثلةِ على ذلك الصواعقُ التي تحرقُ الغابات.

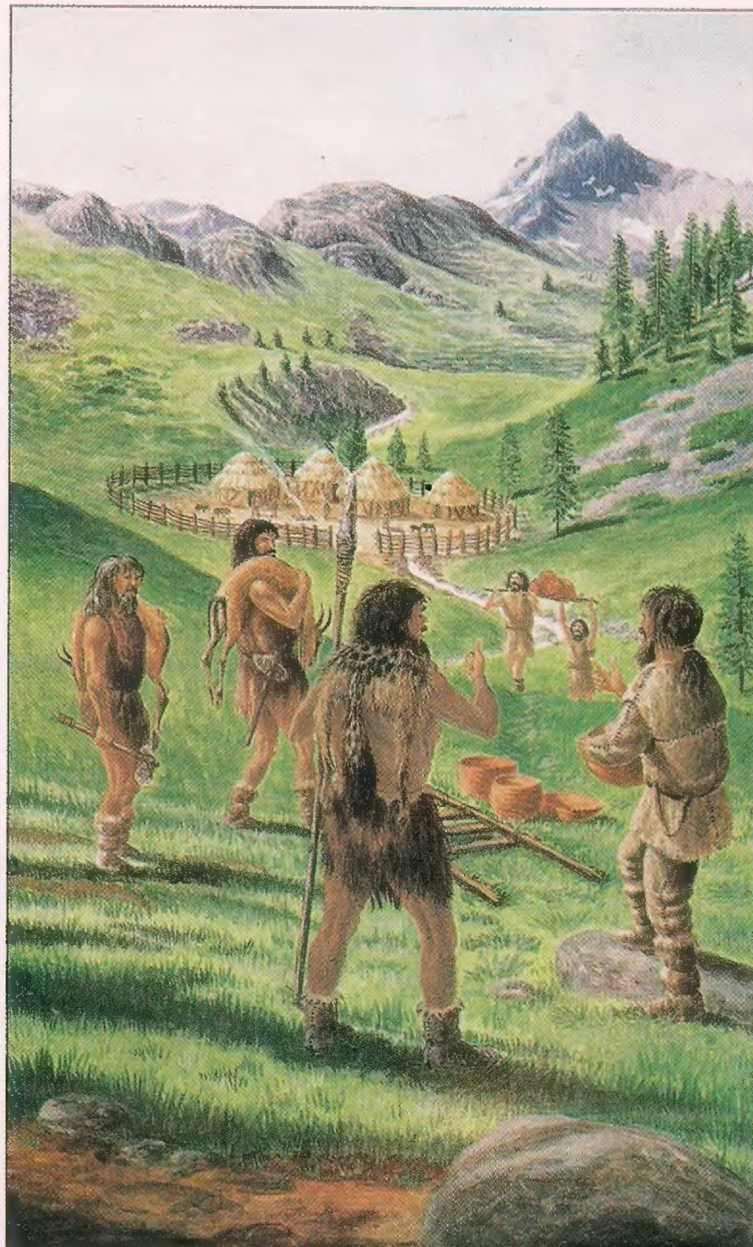
لقد تعلَّموا أوّلاً الاحتفاظَ بالنارِ ثم إشعالَها بحكِّ حَجَرين أو عودينِ خشبيين جافَّينِ الواحدِ بالآخر. وعندما سيطروا على النارِ خبزوا عليها خبزَهم وصنعوا أسلحتَهم وأدَواتهم وأوانيَّهم الفخاريَّةَ لوضعِ منتجاتهم. ثم اخترعوا التجارةَ لمقايضةِ المنتجاتِ التي يحتاجون إليها بما يفيضُ عنهم من القمح.



عندما تتبادلُ أنتَ وصديقُك الكللَ بالصُّوَرِ أو الممحاةَ بحباتِ الملبّس، فماذا تسمّي عملكما؟ إنه المقايضة.

كانتِ المقايضةُ الصورةَ الأولى للتجارة. ترى في أسفلِ الصفحةِ إلى اليسارِ مزارعاً مصريًا يقايضُ وزَّة ربَّاها بوعاءٍ من الخزفِ في السُّوقِ. لمْ يكنْ يوجدُ مالٌ في مصرَ القديمة.

كانتِ المقايضةُ تمارَسُ منذُ أقدمِ العصور.



لِمَ تُستخدَمُ قِطَعُ النقودِ المعدنيةُ، النقودُ الورقيةُ، الشيكُ، البطاقاتُ؟ للمقايضةِ. إنّها «المالُ». فلولا المبادلةُ أو المقايَضةُ فكيف تحصلُ على كتبِك وألعابِك وأطعمتِك وثيابِك؟ فأنتَ لا تصنعُها بنفسك!

لا تجارةَ بدونِ نقودٍ في هذهِ الأيام.

تُسمّى النقودُ أيضاً فِضَّةً، لأن الكثيرَ من القطعِ المعدنيةِ كانتْ، قديماً، تُصنَع من هذا المعدنِ الثمينِ، لم تَعدِ النقودُ تصنعُ من الفضةِ لكنَّ التسميةَ ظلَّتْ ساريةَ المفعولِ.

عرفَ المالُ، أو النقودُ، الكثيرَ من الأشكالِ ولم يكنْ دائماً موجوداً.



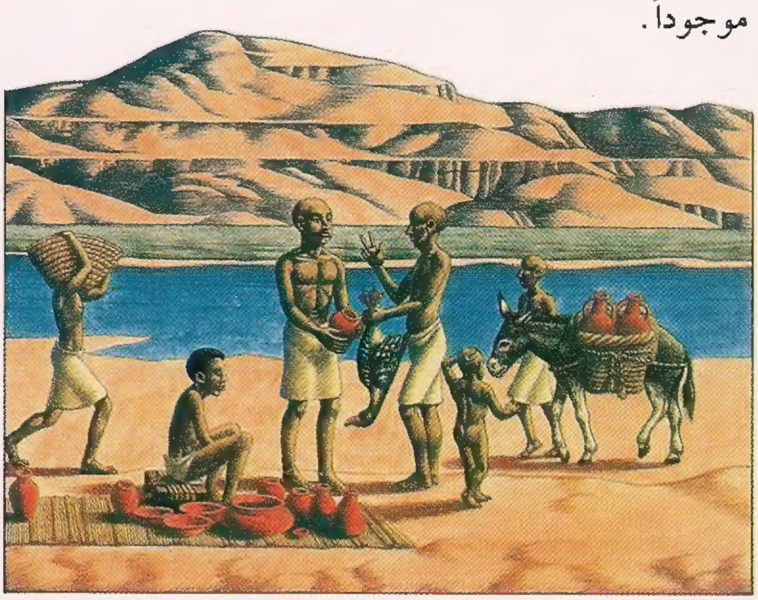
ديكانِ ينتقلانِ من يدٍ إلى يدٍ.

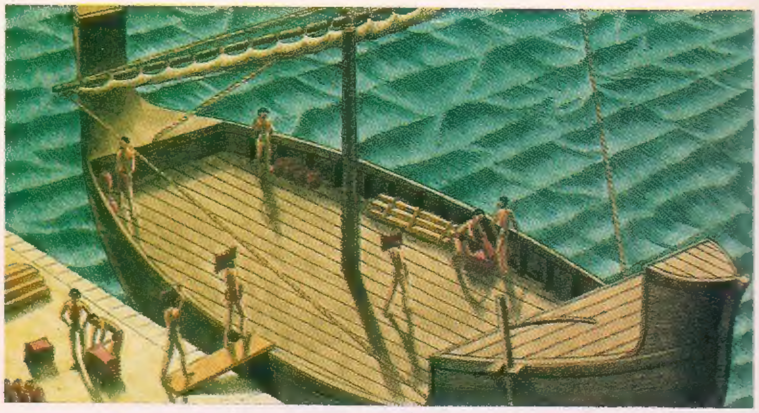


تمارَسُ المقايضةُ بينَ عدَّةِ أشخاصٍ..



.. فتقدِّمُ الكثيرَ من التسهيلاتِ





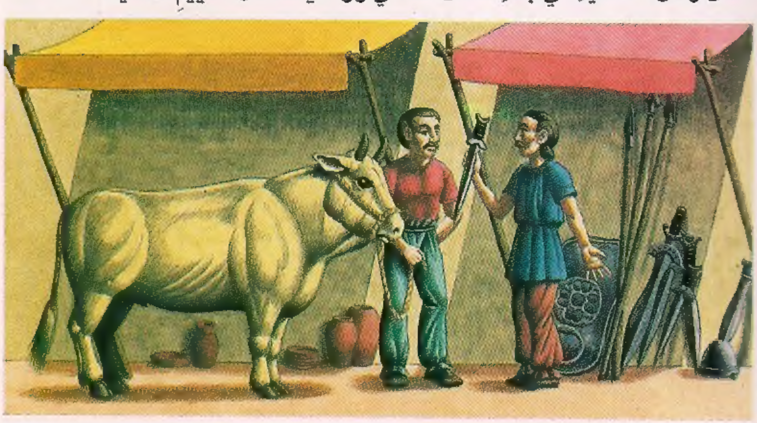
بعضَ البضائعِ النقودِ كانت مُزبكةً وثقيلةَ الحملِ مثلَ هذه الصفائحِ النحاسيةِ التي كان الفينيقيون يستخدمونها.

ليسَ للأشياءِ قيمةٌ محدّدةٌ في المقايضة . فماذا يفعلُ الفلاحُ المصريّ إذا لم يشإِ الخزّافُ شراءَ وزّتِه أو إذا طلبَ شيئاً آخرَ؟ كان الاقتصادُ مستحيلاً . يجبُ إيجادُ شيءٍ آخر . . .

اختراعُ النقودِ

كانتِ البضائعُ تهمُّ جميعَ الناسِ وكانت تحفظُ جيِّداً . كانتْ تتنوّع بتنوُّعِ المناطقِ فهي إمَّا سمكٌ مجفّفٌ وإما قضبانٌ من ملحٍ وإما طناجرُ أو مواشٍ . . كانتْ هذه العملةَ الأولى .
وكانتِ الأسعار تحدَّدُ بالنسبةِ إلى هذه البضائِع : السيفُ يساوي ثورين ، ودنُّ النبيذِ ثوراً واحداً . . . لكنَّ قطعَ المعدنِ التي يمكنُ أن تقسَّمَ وتوزَنَ كانتْ أسهلَ استعمالاً . . .

كان رأسُ الماشيةِ في بلادِ الغال كما في روما يستعمَلُ لتقييمِ الأشياء..





في أفريقيا السوداء، استُعمِلتْ بعضُ أصدافِ الغوري الخفيفةِ السهلةِ العدِّ، كالعملةِ لمدَّةٍ طويلةٍ.

مِمَّ كانت تصنعُ قِطعُ النقودِ؟

من الذهبِ خاصّةً ، ومن النحاسِ والفضّةِ . توجَدُ هذه المعادنُ نقيّةً في الطبيعةِ ؛ ليست ممزوجةً بموادَّ أخرى : تسمّى معادِنَ خامَة ، وهي نادرةُ الوجودِ ولا تصدأُ . لقطعةٍ صغيرةٍ من الذهبِ قيمةٌ كبرى .

سُرعانَ ما أصبحَ الذهبُ رمزَ الثَّروةِ

لأن بريقَه رائعٌ وشغله سهلٌ . اكتشفَ الإنسانُ بلداناً مجهولةً في سبيلِ البحثِ عنه . في البيرو سيطرَ المغامرون الإسبانُ على كنوزِ شعبِ الإنكا واستثمروا مناجمَ الذهبِ والفضّةِ ، وأصبحتْ كلمةُ بيرو رمزاً للغنى الفاحشِ!

كان شعبُ الأزتيك يستعمِلُ حباتِ الكاكاو كقطعِ نقودٍ: الأرنبُ تساوي عشرَ حباتٍ.



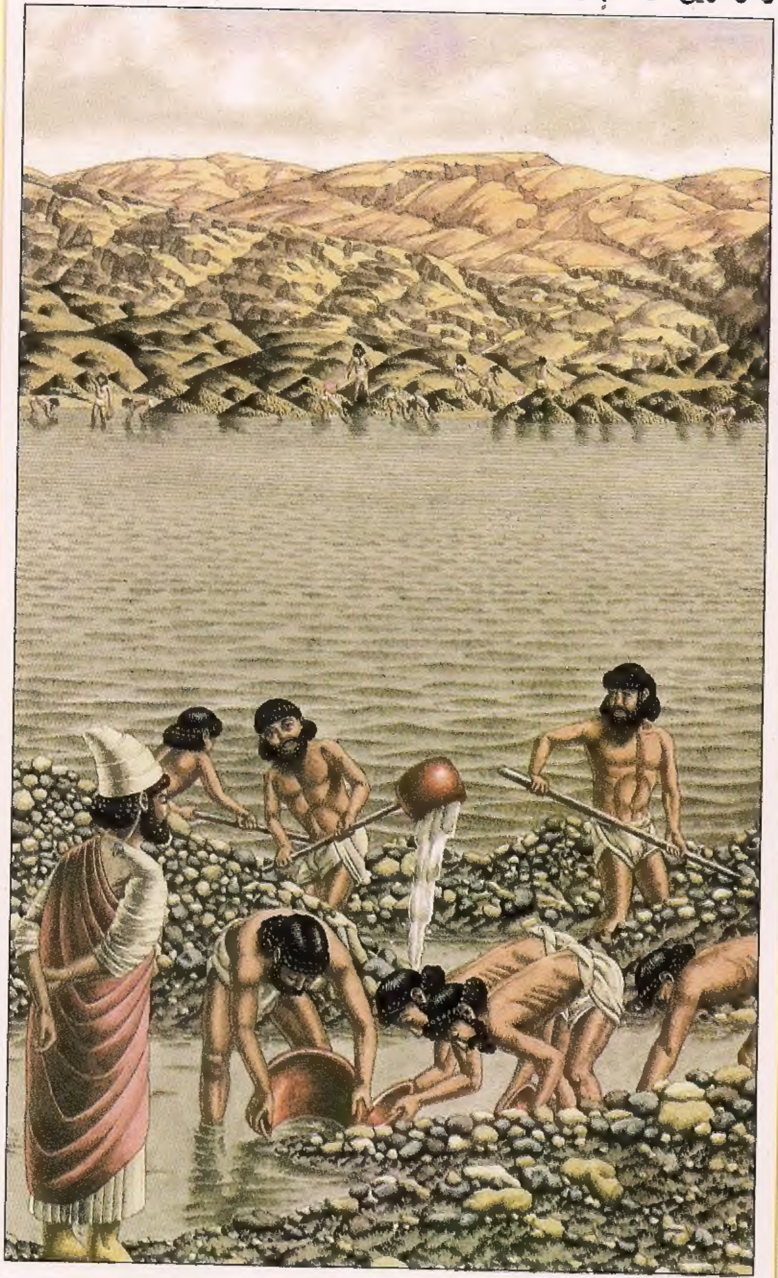


سكَّ كريزوس نقداً من الذهبِ
عُرِفَ باسمِه كريزِييد.

غنيٌّ مثلُ كريزوس . . .

هو أحدُ ملوكِ ليديا، في الأناضول، اشتهرَ بثروتِه الطائلةِ، اخترعَ قِطَعَ النقدِ: صاغَ نِثارَ الذهبِ والفضةِ الذي يجرفُهُ نهرُ پاكتول ونقشَ عليها علامة تقدِّر قيمتَها. لم يكنْ من حاجةٍ إلى وزنِها. فسهُلتْ هكذا التجارةُ معَ البلدانِ الأخرى.

كان نهرُ پاكتول يجري في ليديا، كان يُجمعُ منه نثارُ الألِكتروم
وهو مزيجٌ من ذهبٍ وفضّة.





عملةُ أثينا



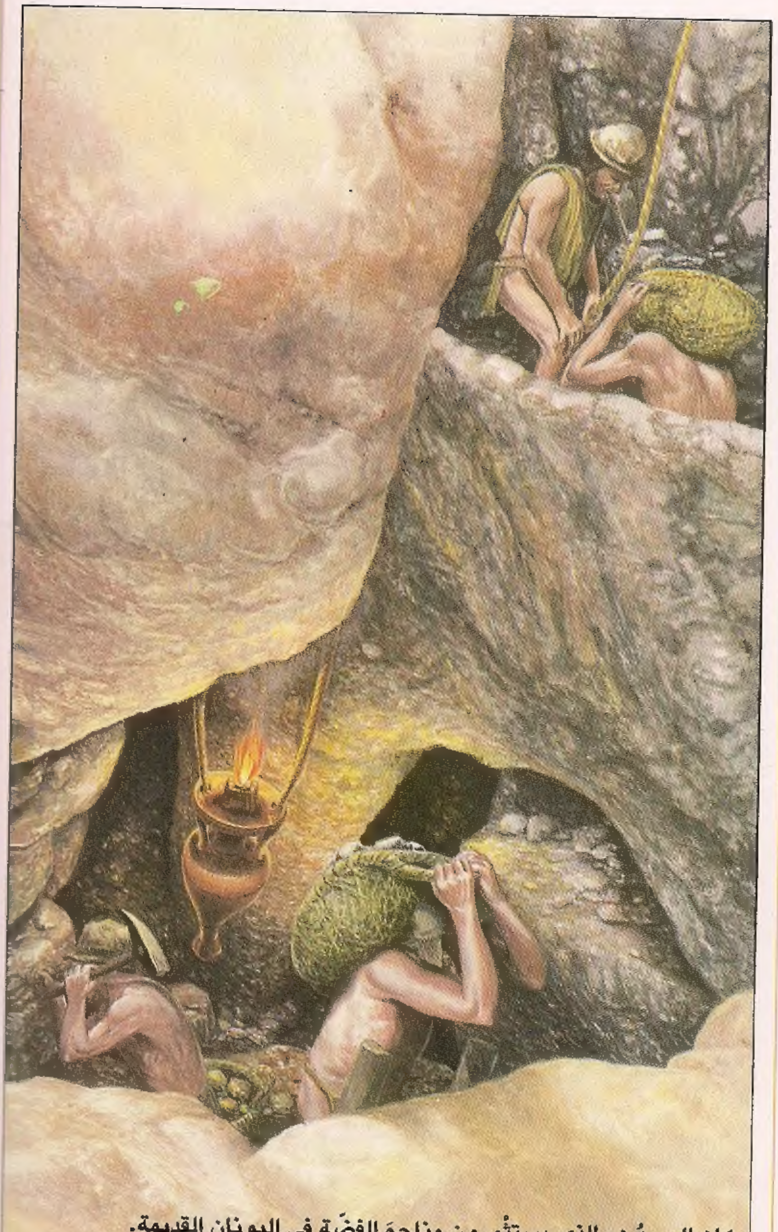
عملةُ قرطاجة



عملةُ كريت

الفرسُ واليونانُ والرومانُ أيضاً سكُّوا النقودَ

كانتِ الرسومُ على هذِه النقودِ مختلفةً جدًّا وكانتْ تعلِّمنا عن تاريخِ تلكَ البلدانِ. الأوبولُ هي أصغرُ قطعةِ نقدٍ يونانيةٍ والفلسُ كان عملةً رومانيةً من ذهب.



كان العبيدُ هم الذي يستثْمرون مناجمَ الفضّةِ في اليونانِ القديمة.

كيفَ كانتِ العملةُ تُسكُّ قديماً؟

تراها في هذا المحترفِ في العصرِ الوسيط، مقطَّعةً ثم تطرَّقُ واحدةً فواحدةً على قطعةٍ مجوفةٍ من المعدِن. كان الكثيرُ من الناسِ في ذاكَ العصرِ يسكّونَ قِطعاً لم تكنْ كلُّها متساوية القيمةِ. هذا وفَّر ثروةً للصّرافينَ الذين ينقدونَها: يرنّونَها ويزِنونَها بميزانِهم. كانتِ القطعُ الصحيحةُ رنَّانةً وراجحةً في الميزانِ.



كان لقطعِ الذهبِ والفضةِ بعضُ المساوىءِ:

كان مزيِّفو النقودِ يقلِّدونَها فيسكُّون بعضَ القطعِ المزيَّفةِ من معدِنٍ عديمِ القيمة. غير أنهم كانوا معرَّضين للقتلِ إذا اكتُشفوا. وكان قارِضو المسكوكات يحكّونَها ويبردونَها لينتزعوا منها المعدنَ الثمين.

كان سكُّ النقودِ بالرقَّاصِ يُستخدمُ منذ أيامِ هنري الثاني. يستخدمُ اليومَ مكبسٌ يعملُ بواسطةِ رافعة.



أصبحَ لقطعِ النقدِ، منذُ أيامِ لويسَ الرابعَ عشرَ حافَّةٌ واضحةٌ مضلَّعةٌ لتحَاشي حكِّها وقرضِها. هذه القطعةَ الإيطاليةُ الحديثةُ مصنوعةٌ من معدِنين.



لقطعِ النقودِ، اليومَ، قيمةٌ أقلّ لأن هناك وسائلَ أخرى لدفعِ المبالغِ الكبيرة. فهي تستعملُ للمشترياتِ القليلةِ. لم تعدْ تصنعُ من معدنٍ ثمينٍ بل من مزيجٍ من نحاسٍ ونيكلٍ وشبهٍ وبلاّديوم... تقرأُ على القطعةِ قيمَتها وشعارَ البلدِ الذي سُكّتْ فيه وتاريخَ سكِّها ووضعِها في التداوُل: ترى البعضَ في محفظةِ نقودِكَ قديماً جدًّا.



الصيارفةُ هم أولُ أصحابِ البنوك.

كانوا يحتفظون بأموالِ زبوناتِهم في مكانٍ آمنٍ ويثمِّرونَها.

1 ـ يُدفعُ ثمنُ بضاعةِ التاجرِ بالعملة.

2 ـ يودِعُ التاجرُ مالَه ويتسلَّمُ كمبيالة.

3 ـ تُستخدَمُ الكمبيالةُ كقطعةِ نقدٍ تدفعُ للتجّارِ.

4 ـ يمكنُ صرفُ الكمبيالةِ بقطعِ نقودٍ.



تأتي كلمةُ بنكٍ من كلمةِ بَنْكا الإيطاليةِ التي تعني طاولةَ الصَّراف.



كان قطَّاعُ الطرقِ يطمعون في قطعِ الذهبِ والفضةِ فكانوا يسلبون المسافرين على الطرُقات. فكان من الأضمنِ للتاجرِ أن يودِعَ نقودَه لدى صرَّاف.

كانَ هذا يسلِّمه بالمقابلِ سفتجةً (كمبيالة)، يستطيعُ التاجرُ بواسطتِها أن يدفعَ ثمنَ مشترياتِه. ويمكنُ لمن يحصلُ عليها أن يستبدلَها بنقودٍ لدى الصرّاف. هذه السفتجةُ هي الشكلُ الأولُ لورقةِ النقدِ وللشيكِ ولبطاقةِ الائتمان. كانَ يوجدُ أيضاً دائنون، يديِّنون بفائدةٍ مرتفعةٍ، هم المرابون. يُسمَّى الدائنُ مرابياً.

جسرُ الصيارفةِ في باريس



بعدَ أن طلبَ لويسُ السابعُ سنة 1141 أن يستقرَّ الصاغةُ والصرّافون على هذا الجسرِ، أصبحَ لجميعِهم مكاتبُ على جسرِ الصيارفةِ (پون ـ أو ـ شانج)، وكان الصرّافون يراقبون نقاوةَ القطعِ النقدية.

الورقةُ النقديّةُ (البَنْكْنوت)



يتخيّلُ الرسامُ الصورةَ ويرسمُها، يحفرُها الحفّارُ، تُطبعُ الورقةُ النقديةُ على الوجهِ والقفا.

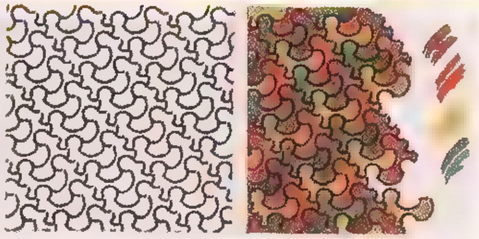
كانت الأوراقُ النقديةُ، في البدايةِ، تمثّلُ مبلغاً من الذهبِ والفضّةِ. تستبدَلُ به في المصرف، كان يوجدُ في المصرفِ من المعدنِ الثمينِ بمقدارِ الأوراقِ المتداوَلةِ، وكلُّ من كانَ يحملُ ورقةً نقديّةً يستطيعُ استبدالَها بالذهبِ من المصرف.

كان الصيارِفَةُ يغشّونَ، أحياناً، ويطبعون من الأوراقِ النقديّةِ أكثرَ مما يملكون من الذهبِ! وعندما يُكتشفُ أمرُهم يتعرّضونَ للإفلاسِ فالدّمار.

أما اليومَ فمصرفٌ واحدٌ يطبعُ الأوراقَ النقدية، هو مصرفٌ يخصُّ الدولة. ولم تعدْ في هذا المصرفِ قيمةُ الأوراقِ النقديةِ من الذهبِ فقط بل من أوراقٍ نقديةٍ لبلدانٍ أخرى ـ النقدِ النادرِ ـ وثرواتٍ أخرى.

يمكنُ دفعُ الأوراقِ النقديةِ في كلِّ مكانٍ وزمانٍ ويستخدمُها جميعُ أفرادِ الشعب.





يحملُ قعرُ الورقةِ أيضاً، رسماً، يعالجُ بالحاسوبِ



علامةٌ مائيّة

إن صنعَ الأوراقِ النقديةِ دقيقٌ جدًا!
يصعبُ تقليدُها. تصنعُ من ورقٍ خاصّ: إذا نظرتَ عبرَ شفافيّتِها، ترى رسماً، هو العلامةُ المائية. تتضمنُ الرسومُ عدةَ ألوانٍ، وأحياناً حبراً غيرَ منظور. وتظلُّ الصناعةُ سرِّية.

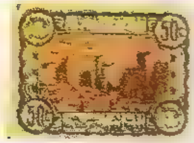
عندما تَتَّسِخُ الأوراقُ أو تتمزَّقُ أو تُخربَشُ تستبدَلُ من المصرفِ بأوراقٍ جديدةٍ وتُتْلف.



اخترعَ الصينيون الورقةَ النقديةَ في القرنِ السابع. كانت الأوراقُ الأولى تحملُ خاتمَ الإمبراطور.

أدّى إفلاسُ الصّراف لاوْ في القرنِ الثامنَ عشرَ إلى نشوبِ فتنٍ. لقد دُمِّرَ أناسٌ كثيرون.





أصغرُ ورقةٍ نقديةٍ في العالم مغربية. لها قياسات طابعٍ بريدي

لكلِّ بلدٍ عملتُه

يمكنُ أن تستبدلَ بعضُها ببعضٍ، أي تُصرف عملةٌ بأخرى. ومن أجلِ هذا الصرف، تضعُ المصارفُ نسبة بينَ عملتين: إنه سعرُ القطعِ (أو الصرْف) يتغيّرُ كلَّ يومٍ تبعاً لاقتصادِ كلِّ بلدٍ.

كثيرٌ من الأشخاصِ يودِعون، اليومَ، أموالَهم في المصارف. لماذا؟ لأنها هناك في مأمنٍ ولأنَّ المصارفَ تقدِّمُ خدماتٍ عمليةً. تُعطي زبوناتِها دفترَ شيكاتٍ بمقابلِ الأموالِ المودَعة.



ينتقل ناقلو المبالغِ الضخمةِ في سياراتٍ مصفَّحة.

ربَّما رأيتَ والديكَ مرةً يعبِّئان شيكاً: يدوِّنون قيمةَ المبلغِ الذي يريدانِ دفعَه واسمَ الشخصِ الذي يسلمانِه الشيكَ وتاريخَ كتابةِ الشيكِ والتوقيعَ. يُغني الشيكُ عن حملِ كمياتٍ كبيرةٍ من الأوراق النقديّة. يدفعُ المصرفُ المبلغَ المطلوبَ عندما يتسلَّمُ الشيكَ ويحسمُ قيمتَه من حسابِ والديك.



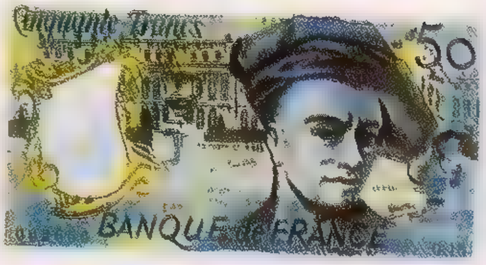
العملةُ البلجيكيةُ هي الفرنكُ البلجيكي



العملةُ اليابانيةُ هي الينّ



عملةُ الولاياتِ المتحدةِ هي الدولارَ



عملةُ فرنسا هي الفرنك



عملةُ إيطاليا هي الليرَ



عملةُ ألمانيا هي الماركُ الألماني



عملةُ بريطانيا العظمى هي الجنيه



عملةُ هولندا هي الفلوران



عملةُ إسبانيا هي البيزيتا

طرقٌ أخرى للدَّفْع



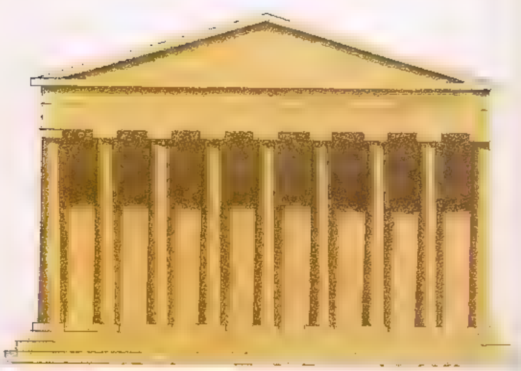
كثيراً ما تحتوي المصارفُ على قاعةٍ للخزائنِ حيثُ يودِعُ زبوناتُها المالَ والحِلى وأشياءَ أخرى ثمينةً.

يسمَح المصرفُ أحياناً بالدفعِ ديناً

إذا كان والداك لا يملكانِ المالَ الكافي لشراءِ بيتٍ أو سيارة، يستطيعُ المصرفُ أن يقرضَهما: ذاك هو الدين. ولقاءَ هذِه الخدمةِ يعيدُ والداك مبلغاً من المالِ أكثرَ بقليلٍ من الذي استداناه، هذا الفرقُ يُسمّى الفائدة.

ما فائدةُ بطاقاتِ الائتمان؟

إنها تقومُ بدورِ الشيكات. لكنَّ لها رمزاً سريًّا: فعلى الشرائطِ المغنطيسيةِ الموضوعةِ على صفحتِها الخلفيةِ ذاكرةٌ تعرفُ أيَّ حسابٍ يجبُ أن تسحبَ منه هذا المبلغَ. وستصبحُ ذاكرةُ البطاقاتِ، قريباً، قويةً جدًّا. يمكن استخدامُها لشراءِ جريدةٍ، ويمكنُ لبطاقاتِ الائتمانِ أيضاً سحبُ أوراقٍ نقديةٍ من الموزِّعاتِ الآلية. لا تُعطي هذه الموزعاتُ أكثرَ من مبلغٍ محدَّدٍ وذلك لتأمين الدقَّة في العملِ.



البورصةُ سوقٌ ضخمةٌ يجري فيها تبادلُ البضائعِ من جميعِ البلدان وتبادلُ مبالغَ طائلةٍ على صورةِ أسهمٍ والتزاماتٍ.



على ظهرِ بطاقةِ الائتمانِ خطوطٌ مغنطيسيةٌ سوداء.



تتيحُ البطاقاتُ أيضاً سحبَ أوراقٍ نقديةٍ من الموزعاتِ الآليةِ. وضماناً للدقّةِ لا تستطيعُ الموزِّعاتُ إعطاءَ سوى عددٍ محدودٍ من الأوراقِ النقديّة.

كلُّ شخصٍ يعملُ يتلقّى بمقابلِ ذلك مالاً.



يودِعُ مالَه في مصرفٍ يفتحُ له حساباً ويسلِّمُه دفترَ شيكاتٍ وبطاقةَ ائتمان.



يمكنُنا، بواسطةِ الشيكِ، أن ندفعَ ثمنَ مشترياتِنا للتاجرِ.



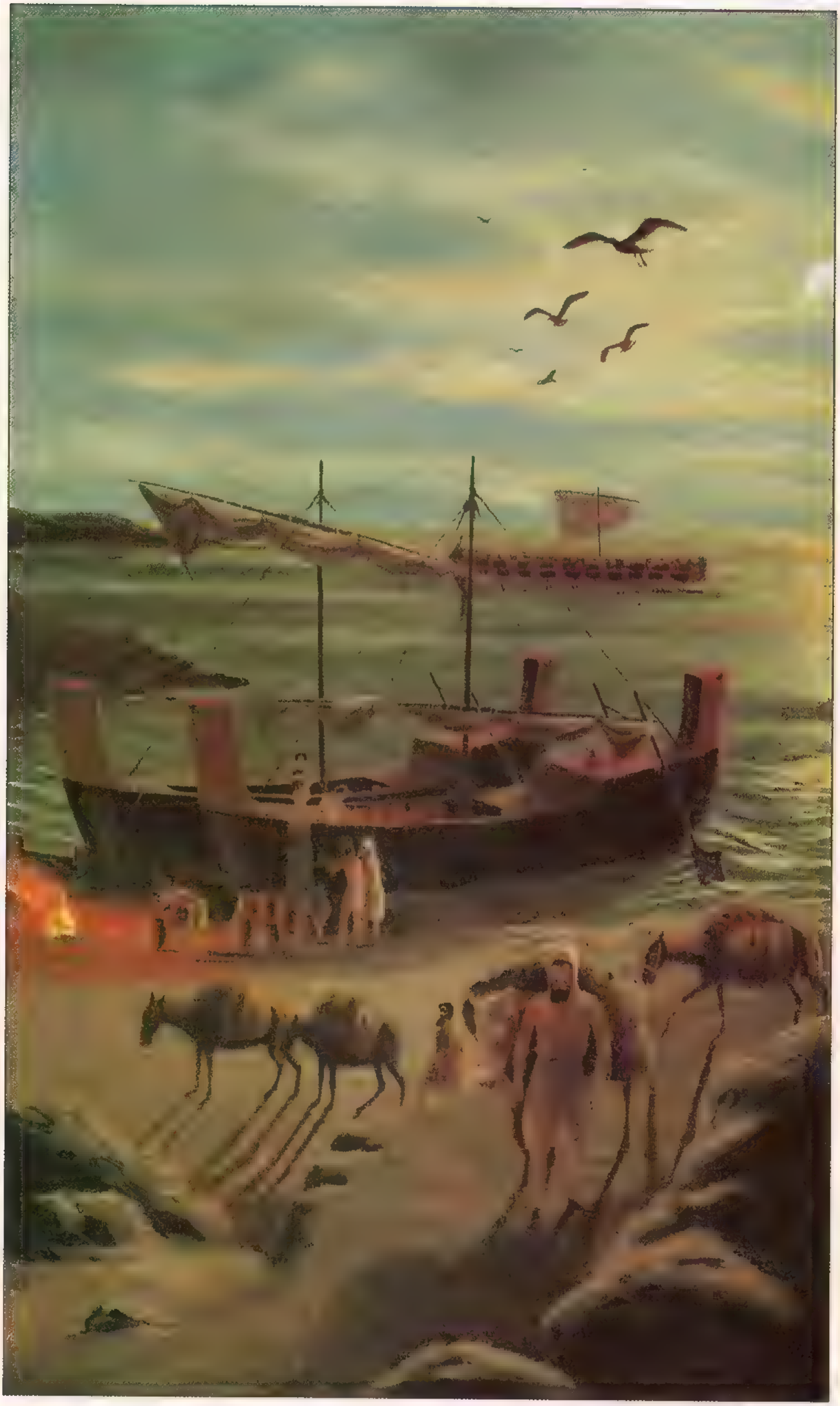
يذهبُ التاجرُ إلى المصرفِ ويودِعُ الشيكَ. فيُدفَعُ له ويُنقِصُ من حسابِ الزَّبونِ قيمةَ المبلغِ المدوَّنِ على الشيكِ.





ما فائدةُ التِّجارة؟

الحصولُ على ما لا نقدِرُ أو لا نعرفُ أن نصنعَه. منذُ آلافِ السنينَ تنتقلُ البضائعُ، من جميعِ الأنواعِ، عبرَ العالم. على طرقاتِ الصحراءِ، في أفريقيا وفي آسيا، على طولِ الأنهارِ وعلى البحارِ . . .



برعَ الإنسانُ في صناعةِ المراكبِ وبناءِ المرافىءِ والطرقاتِ وذلك لنقلِ بضائِعِه ومقايضتِها ببضاعةٍ أخرى. وأسَّس الأسواق عند مفارقِ الطرقِ الكبرى. وحولَ الأسواقِ تأسَّستِ المدنُ فقصدَها التُّجارُ والحرفيّون بأعدادٍ متزايدةٍ.

أوّلُ وأعظمُ تجّارٍ في التاريخ همُ الفينيقيون.

كانوا بسفنِهم المتينةِ يمخرونَ عُبابَ المتوسِّطِ ويجلبون من أماكنَ بعيدةٍ الذهبَ والعاجَ من أفريقيا، الرصاصَ والفضّةَ من إسبانيا . . .

كانتِ التجارةُ مع الشرقِ، في القرنِ الثالثَ عشرَ، في أيدي التجّارِ الإيطاليين.

كانتِ السفنُ الشراعيةُ الضخمةُ تصلُ إلى مرافىءِ جَنَوى والبندقيةِ، بعد سفرٍ طويلٍ، مثقلةً بالتوابلِ وبالاتِ الحرير. فيبيعُها التجارُ، بعدَ عرضِها على الأرصفةِ، بثمنٍ باهظٍ لأمراءِ أوروبّا وبورجوازيّيها الأغنياءِ. لأنَّ توابلَ الشرقِ الأقصى وحريرَه غيرُ موجودةٍ في الغربِ وهي رائجةٌ هناك كثيراً.

راحَ البحّارةُ الأوروبيون يغامرون، شيئاً فشيئاً، إلى أماكنَ بعيدةٍ.

استدارَ البرتغاليون، على متنِ سفنِهم الكراڤيلْ حولَ أفريقيا وصولاً إلى الهندِ وجزرِ الأفاويه، بعدَ اكتشافاتِ كريستوف كولومبس عبرتِ السفنُ الإسبانيةُ الأطلنطيكَ وعادتْ محملةً بالذهبِ والفضّة.



في مدنِ العصرِ الوسيطِ كانَ التجارُ يجتمعون في الأسواقِ التي بنيتْ من أجلِهم وكان هناك سوقُ الأقمشةِ وسوقُ القمحِ وسوقُ السمك.

استقبلتْ أوروبّا منتجاتٍ أخرى مثلَ: البنِّ، الشاي، الكاكاو، سكّر القصبِ والبطاطا. كدَّسَ التجّارُ الثرواتِ وتنافستْ سفنُهم في سرعتِها. في القرنِ السابعَ عشرَ انطلقَ الإنكليزُ والهولنديون في طُرُقِ الهندِ ليجلبوا إلى أوروبا الماسَ والخزفَ الصِّينيَّ الفاخرَ.





كانتِ المدُنُ، منذُ مئةٍ وخمسينَ عاماً في زمنِ المصانِعِ الأولى، تنبتُ مثلَ الفطرِ. كانتْ تجتذبُ ألوفَ القرويين بحثاً عن عمل.

كيفَ كان السكانُ يشترونَ حاجاتِهم؟

لم يكنِ الباعةُ المتجولون، الذين يتنقّلون بين القرى والمنازِلِ وسلالُهم على ظهورِهم مليئةٌ بالبضائع، بقادرين على تلبيةِ حاجاتِ السكّان. فتأسَّست عندئذٍ أسواقٌ لبيعِ الجملةِ.





كانت أسواقُ القرى تفتحُ ليلَ نهارَ. ومنها كانَ التجارُ يشترون، بكميّاتٍ كبيرةٍ، اللحمَ والسمكَ والخضارَ والأزهارَ ثم يبيعونها، بالمفرّقِ، في حوانيتِهم.

كانتِ **المخازنُ الكبرى** تحتوي، في مكانٍ واحدٍ، أصنافاً مختلفةً. فكانَ أصحابُ الحاجاتِ يتجوّلون بين الرفوفِ المنضَّدةِ طبقاتٍ بعضُها فوقَ بعض.



الدخولُ إليها اختياريٌّ والشراءُ ليسَ إجباريًّا، كانتِ العرباتُ توزِّعُ على المنازلِ مشترياتِ الزبوناتِ، وكانتْ تحملُ إعلاناتٍ دعائيةً للمخازِن.

حمّالو الأسواقِ يُنزلون البضائعَ. ولكي يمتهنَ الإنسانُ هذا العملَ، عليه أن يبرهِنَ عن قوّتِهِ البدنيةِ.



المِهَنُ الجديدةُ في التجارة

وفَّرتِ التجارةُ مِهَناً لملايينِ الناسِ لأن هناك الكثيرَ من الوُسَطاءِ بين المنتجِ والمستهلِكِ. تستطيعُ اليومَ، إبَّانَ الشتاءِ، أن تأكلَ الليمونَ اليوسفيَّ، والبندورةَ (الطماطمَ) والفريزَ (الفراولة): تأتينا هذه الثمارُ من مرّاكشَ وأوستراليا والتشيلي! تحمِلُ لنا، كلَّ يومٍ، الشاحناتُ المبرَّدَةُ والسفنُ وطائراتُ الشحنِ، السمكَ والخضارَ الطازجةَ.

الإعلاناتُ الدعائيةُ تحثُّ على الشراءِ في كلِّ مكان

تجهدُ الصورُ في المجلاّتِ وعلى شاشاتِ التلفازِ في تشويقِك إلى أكلِ الحلوياتِ الجديدةِ والشوكولا. لدى دخولِك إلى متجرٍ كبيرٍ (سوبر ماركت) تسمعُ ألحاناً موسيقيةً عذبةً وتنتصبُ أمامَك جبالٌ من البسكوتِ ويمكنُك أن تتناوَلَ بنفسِكَ ما أنت بحاجةٍ إليه. فكيفَ لك أن تقاومَ الإغراءاتِ؟



يعرِضُ البائعُ المتجوِّلُ على المارَّة ماكولاتٍ ساخنةً.

التجارةُ التقليديَّة

انظرْ حواليك: تمارَسُ التجارةُ اليومَ، في كلِّ بلدانِ العالمِ، كما كانتْ تمارَسُ في الماضي. يبيعُ فلّاحو أفريقيا وأميركا ما ينتجونَه. ولكن، مع الأسفِ، فإن إنشاءَ متاجرَ كبيرةٍ جديدةٍ يقضي على آخرِ الحوانيتِ القروية.



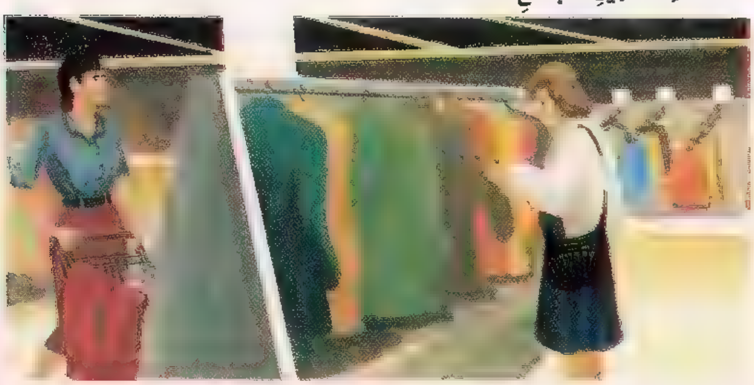
يتمُّ، على الهضابِ العاليةِ الباردةِ في التيبتِ، مقايضةُ الصوفِ واللحمِ أو لبنِ الخرافِ والقطاس.



لكي يحتميَ الباعةُ، في أفريقيا، من حرارةِ الشمسِ، يضعون الأسواقَ تحتَ الخيامِ، ولكنَّ أكثرَهم يقيمُ في الهواءِ الطلق.



في هونغ كونغ يُمنعُ مرورُ السيَّاراتِ في الأسواقِ التجاريةِ في أوقاتٍ محدَّدةٍ لتسهيلِ التبضُّع.



في الأسواقِ الكبيرةِ يوجدُ الكثيرُ من المنتجات: الموادُّ الغذائيةِ والثيابِ والألعابِ والأدوات.

لولا اختراعُ وَحَداتِ القِياسِ لما كانتِ التجارةُ سهلةً.

يقيسُ الإنسانُ منذُ آلافِ السنينَ ليكوِّنَ فكرةً عن مقدارِ الأشياء ليقايضَ جيرانَه. عندما تعلَّم الإنسانُ العدَّ استخدمَ اتساعَ راحةِ يدِهِ وطولَ إبهامِه ليقيسَ الأشياء. استعملَ قدمَه ليقيسَ بُعدَ الأثلامِ في الحقل. استُعملتْ هذه المقاييسُ على مدى قرون.





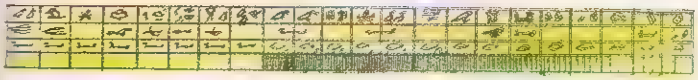
كان المصريون يقيسون طولَ الحقلِ بحبلٍ من اثنتي عشرةَ ذراعاً: الذراعُ هي طولُ المسافةِ التي تفصِلُ المِرفقَ عن طرفِ الأصابع.



كان سكانُ الصحراءِ يقيسون المسافةَ بين بئرٍ وأخرى بمَرمى السهمِ أو الصوتِ.



القدمُ وحدةُ قياسٍ واسعةُ الانتشار. تقاسُ الأحذيةُ بمقياسِ باريس (الوحدة تساوي 6,6مم).



مِسطرةٌ مرقمةٌ من مصر القديمةِ.

سعتِ الشعوبُ دائماً لوضعِ نظامٍ موحَّدٍ للمقاييس. تسهيلاً للتجارةِ وجمعِ الضرائبِ وحَّدَ الملوكُ المقاييسَ التي يستعملُها التجارُ والفلاّحون، فكانَ للقدَمِ والإصبعِ والذراعِ، في كلِّ منطقةٍ، قيمةٌ ثابتةٌ، وقلَّما كان الفلاحون فيما مضى يهتمُّون بالمساحةِ الدقيقةِ لحقولِهم.

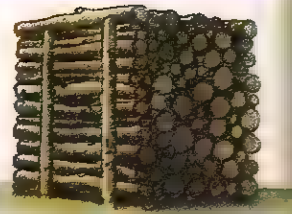


كانت راحةُ الكفِّ عندَ الرومان، كما عندَ المصريين القدماءِ، تساوي 4 أصابعَ أي نحوَ 7,5 سم.

كانوا يفضِّلونَ تقييمَ العملِ الذي يقومون به، كانوا يقولون «مساحةَ فاعلٍ» أي المساحةُ التي ينكشُها العاملُ في اليومِ. كانت أكثرُ الموادِّ الاستهلاكيةِ تقاسُ، في العصرِ الوسيطِ، بالأواني: كانتْ تُشترَى بالحجمِ وليسَ بالوزنِ، وكان التاجرُ يتلاعبُ في تعبئةِ المقاييسِ ليحقِّقَ ربحاً: كان يشتري الوعاء ملآناً ويبيعُه مطفَّفاً.

كان الفلاحُ المصري، منذُ أربعةِ آلافِ سنةٍ يقيسُ مواسمَه بالصّاع؛ ثم يسكبُ محتواه في سلالٍ يُمسِكُها الحمّالون.





شتيرُ الحطبِ يساوي متراً مكعَّباً.

ثمّ اخترُعتِ الأدواتُ الثابتةُ لاختبارِ أجهزةِ القياس.

هذه الأدواتُ هي المعاييرُ. وتحفظُ في مكانٍ آمنٍ، لكنَّ بعضَ المعاييرِ المزوّرةِ كانتْ مصدراً للغِش. كانتِ المقاييسُ تختلفُ من منطقةٍ إلى أخرى ومن سِلعةٍ إلى سلعة، مثالُ ذلك: لم يكنْ للصّاعِ في باريسَ قيمتُه في تولوز، ولم يكن صاعُ القمحِ يساوي صاعَ الشوفان.

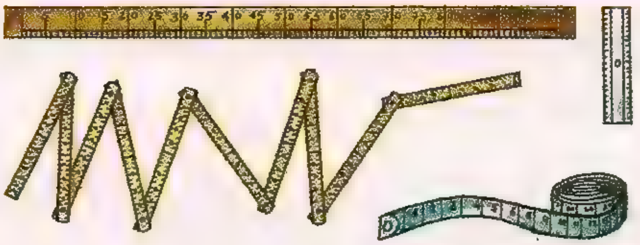


كان من الضروري إيجادُ نظامِ قياسٍ ثابتٍ شامل.

فتقرّرَ أثناءَ الثورةِ الفرنسيةِ تبنّي دورةَ الأرضِ كمقياسٍ أساسيٍّ يقسَمُ على 40 مليوناً، وهكذا وجَدَ العالمَانِ دولامْبر وميشان المترَ سنةَ 1799 بعد سبعِ سنواتٍ من الحساباتِ والعملِ الدؤوب.

كان الحوضُ المحفورُ في الصخرِ يتيحُ معايرةَ مقاييسِ السُّوق.





المترُ هو أساسُ النظامِ المتري العالمي.

يُقَسَّمُ ويضرَبُ بـ 10.

المتر = 10 ديسيمترات = 100 سنتيمترٍ.

الكيلومتر = 1000 مترٍ.

اللِّيتر هو مقياسُ الحجم

هو سَعةُ مكعَّبٍ طولُ ضلعِه ديسيمترٌ واحدٌ. الكيلوغرامُ يساوي وزنَ ليترٍ من الماءِ الصافي درجةُ حرارتِه صفرٌ بمقياسِ سيلسيوس.



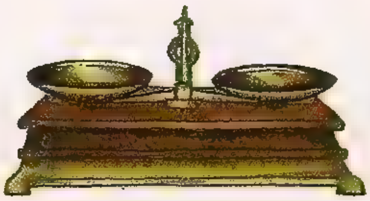
مجموعةُ أوزانٍ تُدعى مجموعةَ شارلمان



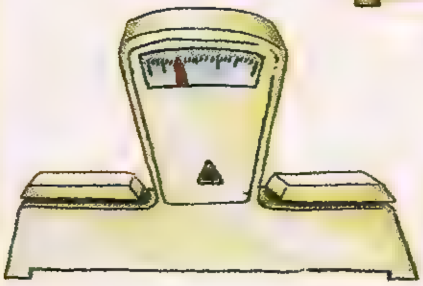
ميزانٌ بذراعٍ



وزنٌ من حديدِ الصبِّ



ميزانُ روبِرْ ڤال



ميزانُ السِّلَعِ الاستهلاكية



أوزانٌ من شَبَه

اخترعَ الناسُ الكتابةَ لتحسينِ حسابِ المواسمِ والضرائبِ وتسهيلِ التجارة.

حَدَثَ ذلك في سومَرَ، على مقربةٍ من الخليجِ الفارسي منذُ خمسةِ آلافِ سنة.

تحسيناً لإحصاءِ التبرّعاتِ التي تقدَّمُ للهيكلِ راودتِ الكُهّانَ، حكامَ المدينة، فكرةُ تدوينِ أعدادِ القطعانِ والمواسمِ على ألواحٍ من الصلصالِ الطريّ بواسطةِ قضبانٍ مشطوبةِ الرأس.



تُدعى هذه الكتابةُ الأولى الكتابةَ المسماريّةَ لأنها تشبهُ زوايا أو مساميرَ متصلاً بعضُها ببعضٍ. كانت تمثّلُ في البدايةِ، أشكالَ رسومٍ: صوراً ذاتَ معانٍ ورموزٍ.

لكتابةِ كلمةِ «قمح» ترسَمُ سنبلةٌ، وجمعُ إشارتين أو رمزين يعني فكرةً أكثرَ تعقيداً. مثالُ ذلك: رأسُ ثورٍ وجبلٌ يعنيان قطعاناً قادمةً من بعيدٍ، من وراءِ الجبل.

كانَ على الكتبةِ أن يحفظوا الكثيرَ من الرموزِ. وكان من الضروري التبسيطُ ذاتَ يومٍ.

عندئذٍ أصبحتِ الرسومُ تجريديّةً.

فبدلاً من أنْ يعيّنوا الأشياءَ صاروا يعيّنون الأصوات.

فدعيَ ذلك الرموزَ الكتابيةَ أو كتابةَ الأصواتِ. كان يكفي ستُّمائةِ رمزٍ للتعبيرِ عن جميعِ الأشياء وكانتِ الكتابةُ تُقرأُ كألغازٍ رمزيةٍ وانتشرتْ في البلدانِ المجاورةِ. لكن الأغنياءَ والنبلاءَ وحدَهم يحقُّ لهمُ استخدامُها. كان الكَتبةُ يتعلّمون مِهنتَهم في مدرسةِ الهيكلِ. كانوا شخصياتٍ خطيرةً.







هـ. ك. رولِنْسُنْ (1810 ـ 1895) أمامَ كتابةٍ محفورة.

هيروغليفُ كلمةٌ يونانيةٌ تعني كتابةَ الآلهة.

هذه الرسومُ الجميلةُ لدى قدماءِ المصريين هي، في وقتٍ واحدٍ، كتابةٌ رمزيةٌ وكتابةٌ صوتيّةٌ. وُجدتْ محفورةً على حجارةِ الهياكلِ والقبور. لكنَّ الكتبةَ كانوا يكتبون أيضاً بالحبرِ على لفائفَ من ورقِ البردي: إنها عيدانُ قصبِ النيلِ تسطَّحُ وتجفَّفُ لتشكِّلَ أوراقاً. كان الكتبةُ يستخدمون في نصوصِ الحياةِ اليوميةِ كتابةً أبسطَ من الهيروغليفيةِ هي الكتابةُ الشعبيةُ أو الكتابةُ الديموتيةُ وهي شبيهةٌ بالكتابةِ العربية.



عملَ شامپوليونُ (1790 ـ 1832) دون كللٍ أو ملَلٍ سنواتٍ طويلةً ليكتشفَ سرَّ الكتابةِ الهيروغليفية. مات منهوكَ القوى في الثانيةِ والأربعينَ من عمره.

إن العالمَ الفرنسي، جان ـ فرنسوا شامپوليون، هو الذي نجحَ سنة 1824 في حلِّ رموزِ الكتابةِ الهيروغليفيةِ بفضلِ حجرِ الرشيدِ الذي يحتوي كتابةً بأشكالٍ ثلاثة هي: الهيروغليفيةُ، المصريةُ الشعبيةُ واليونانيةُ. لولاه لما عرفنا شيئاً عن الحياةِ على ضفافِ النيلِ خلالَ أربعةِ آلافِ سنة.

وفي سنة 1846 توصَّلَ هنري رولنسن الدبلوماسي الإنكليزيّ إلى فهمِ الكتابةِ المسماريّة في سومَر.

كلُّ حرفٍ من الأبجديّاتِ الحديثةِ يمثلُ صوتاً وحيداً.

بمزجِنا هذه الرموزَ القليلةَ العددِ في جميعِ الأشكالِ الممكنةِ يمكنُنا أن نؤدِّيَ جميعَ أصواتِ اللغة. الفينيقيون هم في أساسِ هذا النظامِ العمليِّ الذي بفضلِه استطاعوا أن يتصلوا بجميعِ زُبُنِهم في مختلفِ البلدان. ثم حسَّن اليونانُ هذا النظامَ بإدخالِهم إليه الحروفَ الصوتيّة: اقتبسَ الرومانُ الأبجديةَ اليونانيةَ ونقلوها إلى الغرب.





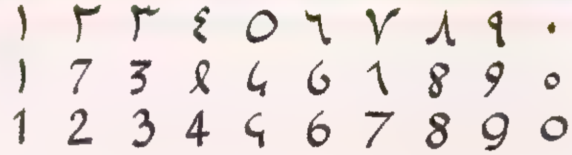
نموذجٌ من الكتابةِ اليونانيةِ؛ تُقرأُ من اليسارِ إلى اليمين.

كتبَ اليونانيون على الجلودِ (الرّقّ)

أولُ ما صُنعتْ جلودُ الكتابةِ في مدينةِ پرغام في تركيّا. كان يفضَّلُ استخدامُ جلودِ الخِرافِ والثيرانِ المنظّفةِ المبيَّضةِ المصقولةِ. كانت تُطوى وتخاطُ بعضُها إلى بعضٍ لتشكّلَ نوعاً من المخطوطات.

كانت أوّلَ كتبٍ في التّاريخ

نحنُ مدينون لليونانِ أيضاً بأداةِ الكتابةِ الجديدةِ: قلمِ القصبِ المبريِّ والمشقوقِ في الوسطِ، هو أولُ الأقلامِ التي نعرفُها اليومَ على اختلافِ أنواعها.



تطوُّرُ الأرقامِ العربيةِ.

تطوَّر استخدامُ الكتابةِ كثيراً في عصرِ الإمبراطوريةِ الرومانية ظهرتْ على الأبنيةِ كتاباتٌ محفورةٌ في الحجارةِ تمجيداً للأباطرة. الكتبةُ هم غالباً من العبيد. ينسخونَ الكتابَ الذي يُمليهِ عليهمْ أحدُ القرّاء. كان الرسُلُ ينقلون الأخبارَ السريعةَ يوميّاً في الإمبراطوريةِ الرومانيةِ.

كانتِ الغالبيةُ العُظمى من البورجوازيةِ الرومانيةِ تجيدُ القراءةَ والكتابةَ.

للأرقامِ التي تستعملُها تاريخٌ طويل

لقد تمكّن العربُ، في العصرِ الوسيطِ، من الاحتفاظِ بالمعرفةِ القديمة. كانوا كثيري التنقّلِ بين الشرقِ والغرب. نقلوا إلى الغربِ الورقَ المصنوعَ في الصينِ والأرقامَ التي اختُرعتْ على الأرجحِ في الهند. كانتِ الأرقامُ في البدايةِ أحرفاً ثم تطوّرت. إن كتابةَ الأرقامِ هي على كثيرٍ من الذكاءِ والعبقريةِ لأن قيمةَ الرقمِ تتغيرُ بتغيّرِ موقِعه في العدَد. لا شكَّ أنّك أصبحت تعرفُ أن 12 يختلفُ عن 21 وأن 123 أصغرُ من 312 أو 3231.





بعدَ سقوطِ الإمبراطوريةِ الرومانيةِ حُفظتِ الكتبُ في الأديرة. كانت في كلِّ ديرٍ جماعةٌ من النسّاخِ والرسّامين والمصوّرين ينسخونَ الكتبَ القديمةَ كي لا تضيعَ المعرفة.

اختُرِعتْ كتابةٌ أوضحُ وأسرعُ وُضِع في أيامِ شارلمان العظيمِ - في



أوروبا - خطٌّ دعيَ الشارلمانيّ الصغيرَ وهو شبيهٌ جدًّا بالأحرفِ اللاتينيةِ الجديدةِ. كتبَ الرهبانُ والنسّاخون على الرَّقِّ بريشِ الإوزِّ أو الغرابِ المسنَّنِ الرأسِ. وبريشٍ دقيقةٍ من وبرِ الحيواناتِ أبدعوا رسوماً رائعةً. أمّا بالنسبةِ إلى الألوانِ فقدِ استخدموا مسحوقَ الذهبِ والسّخام وبيضَ الحشراتِ المسحوقَ والممزوجَ بمادّةٍ هلاميّةٍ أو ببياضِ البيض.





تُصبُّ الأحرفُ من معدنٍ ثم تُجمعُ سطراً فسطراً. قبلَ الطباعةِ تركَّبُ الصفحةُ بعنايةٍ تامَّة.



يتطلّبُ صنعُ الكتابِ بالأيدي الجهودَ الجبَّارةَ والوقتَ الطويل. كانتْ نادرةً وباهظةَ الثمنِ. أخذتِ المدارسُ تنمو، في المدنِ، في العصرِ الوسيطِ وازدادَ طلبُ الناسِ على الكتبِ.

وجدَ غوتمبرغُ طريقةً أسهلَ لصناعةِ الكتبِ: هي المِطبعة. كان يجمعُ على صفيحةٍ أحرفاً من رصاصٍ ثم يغطِّيها بالحبرِ ويضغطُها على ورقةٍ مراتٍ تساوي عددَ النسخِ التي يريدُ الحصولَ عليها.

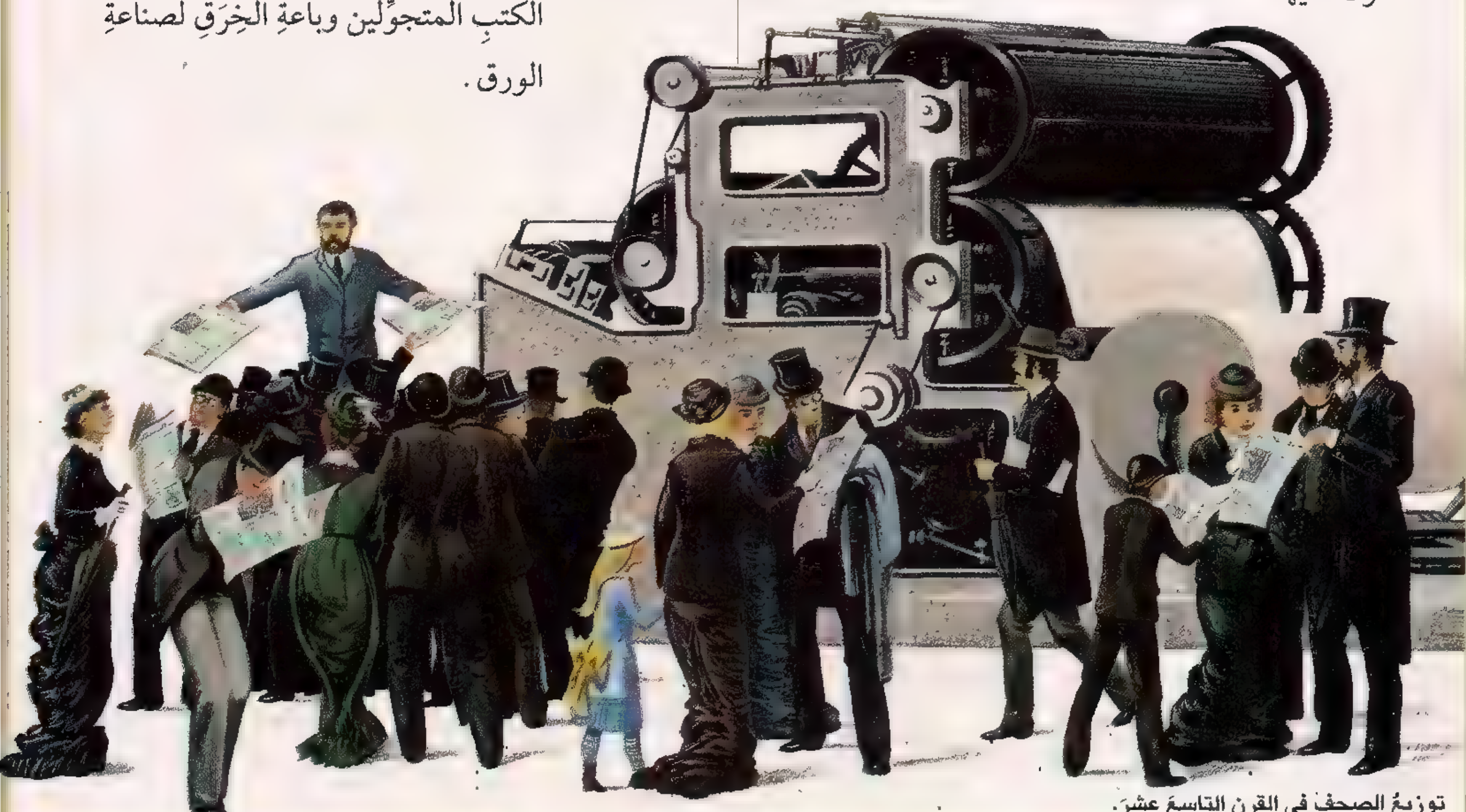


المرحلةُ الأخيرةُ: ضغطُ الورقِ على الأحرفِ المغطَّاةِ بالحبر.

لكنْ لم تكنِ المِطبعةُ لتُستخدَمَ لولا وجودُ الورقِ، الذي اخترعَه الصينيون منذُ ألفي سنة. تُترَكُ الخِرَقُ العتيقةُ في قبوٍ حتى تتهرّأَ ثم تقطَّعُ قِدَداً وتُسحَقُ في أحواضٍ كبيرةٍ مليئةٍ بالماءِ. فتتكوَّنُ عجينةُ ورقٍ سائلةٌ. ثمَّ تصفَّى في مُنْخُلٍ وتضغَطُ الأوراقُ بين صفيحتين من لِبْدٍ وتُجفَّف.

سُرعانَ ما تكاثرتِ المطابعُ

طُبعتْ في البدايةِ كتبُ الصلاةِ ثم نصوصٌ قديمةٌ يونانيةٌ ورومانيةٌ وكتبُ رحلاتٍ. وظهرْت مِهنٌ جديدةٌ مثلُ باعةِ الكتبِ المتجوِّلين وباعةِ الخِرَقِ لصناعةِ الورق.



توزيعُ الصحفِ في القرنِ التاسعَ عشرَ.

تُستخدَمُ المطبعةُ لطبعِ أوراقٍ بسيطةٍ نقرأُ فيها الأخبارَ كلَّ يوم.

إنها الجرائدُ الأولى، سُمِّيتْ في أولِ أمرِها «غازيتْ» من كلمة «غازيتّا» الطليانيةِ وتعني قطعةً صغيرةً من المالِ كانتْ تدفَعُ ثمنَ الجريدة. ثم تطوَّرَ اختراعُ الطِّباعة: لم تكنْ مطبعةُ غوتمبرغَ اليدويةُ تستطيعُ أن تطبعَ سوى 300 ورقةٍ في النهار.

حلّ محلَّ صفائحِ الأحرفِ أسطواناتٌ دوَّارة

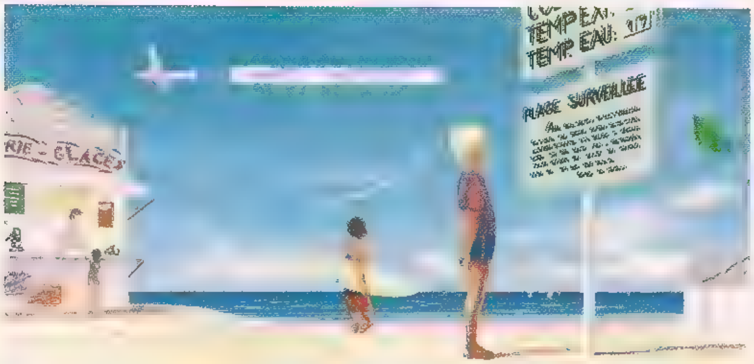
من هنا اتّخذتْ آلةُ الطباعةِ اسمَ «روتاتيف» ما يعني الأسطوانةَ الدوَّارةَ: تَسحبُ الأسطواناتُ الورقَ ويوضعُ الحبرُ آليًّا. لكنَّ تأليفَ الصفحاتِ يتطلَّبُ الكثيرَ من الوقت: اختُرِعتْ في القرنِ التاسعَ عشرَ آلةٌ جديدةٌ هي «اللينوتيب» تصفُّ 9 000 حرفٍ في الساعةِ الواحدة. وفي سنةِ 1846 صُنعتْ في الولايات المتحدةِ أوّلُ مطبعةٍ حديثةٍ تطبَعُ 95 000 صفحة جريدةٍ في الساعة!

لم تستطعْ كلُّ هذه الآلاتِ أن تحلَّ، نهائيًا، محلَّ اليد

لا يزالُ الأولادُ يتعلمون الكتابةَ في المدرسةِ. انظرْ حواليك: بلدانٌ عديدةٌ في العالمِ لا تستعملُ أبجديَّتَنا.



يعودُ وضعُ الحروفِ الهنديّةِ إلى ألفي سنةٍ خلت. وهي على الأرجحِ تطويرٌ للأحرفِ الفينيقية.



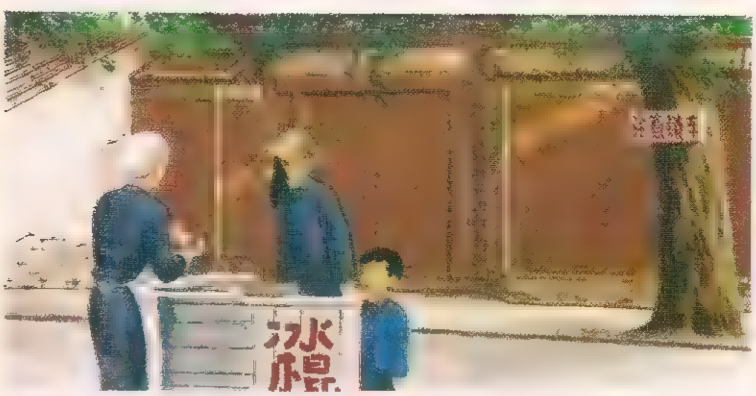
لكي تقرأ يجبُ أن تتعلَّمَ أحرفَ الأبجديَّةِ.



العربيّةُ لغةٌ ساميَّة تُقرأ من اليمينِ إلى اليسارِ.



في تركيا ومنذُ نحوِ ستينَ سنة، حلَّت الأحرفُ اللاتينيةُ محلَّ الأحرفِ العربية.



على الطالبِ الصيني أن يحفَظَ آلافَ الرموزِ لأنَّ كلَّ رمزٍ هو كلمةٌ مختلفةٌ.

اختـراعُ الدولاب



ليسَ في الطبيعةِ دواليبُ. اخترعَ الإنسانُ هذا الشكلَ المستديرَ المتحرِّكَ الذي طوَّر حياتَنا: وكان اختراعاً فذًا، إنه لا شكَّ أهمُّ اختراعٍ في تاريخِ الإنسان.

كيف يمكنُك العيشُ بدونِ دولاب؟

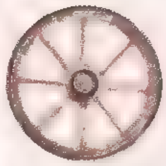
ستكونُ مضطرًّا إلى دفعِ أو جرِّ الأحمالِ الثقيلة. فلا الدراجاتُ تسيرُ ولا عقاربُ الساعةِ تتقدّمُ وستُحرمُ من كثيرٍ من الألعاب. كان الناسُ في عصرِ الحجرِ وقبلَ اختراعِ الدولاب، ينقلون أحمالاً ثقيلةً مثلَ كتلِ الحجارةِ المعدَّةِ للبناءِ، بتزليقِها على جذوعِ أشجارٍ، مثلَ خطوطِ السكَّةِ الحديد. كانت الطريقةُ فعّالةً ولكنَّ تركيبَ هذا النظامِ كان يحتاجُ إلى كثيرٍ من الجهد.



2500 سنة ق.م



1000 سنة ق.م



أوروبا 1850



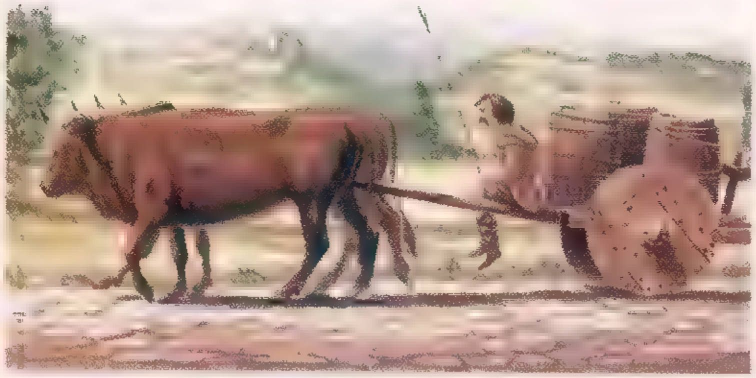
إطارات اليوم المطّاطيّة

ظهرتِ الدواليبُ الأولى، في آسيا الصغرى، منذُ أربعةِ آلافِ سنةٍ قبلَ الميلاد.

كان لها شكلُ مِلَفٍّ. تُثْبتُ على عجلةِ نقلٍ فتستخدَمُ لنقلِ الأحمالِ. صنعَ الناسُ مختلفَ أنواعِ الدواليبِ لعرباتِهم: صنعوها من شريحةِ جذعِ شجرةٍ أو من شعاعٍ أو محميةٍ بوسادةٍ هوائية محصورة في غلافٍ من مطّاط: إطارُ المطّاط.



محراث



لم يكنْ للمحراثِ البدائيِّ مقدِّمةٌ من دواليب.

إذا ركِّبَ المحراثُ على دواليبَ يكونُ أكثرَ فعاليَّة. يكون جهدُ الثيرانِ أقلَّ في جرّهِ ويُشَقُّ الثلمُ بسرعةٍ أكبر. المحراثُ هو أيضاً اختراعٌ رائعٌ وقديمٌ جدًّا. وهو مصنوعٌ من سِكينٍ، السِّكَّةِ، وقطعةٍ منحنيةٍ هي المِقلبُ الذي يقلبُ التربةَ إلى الجانبين. إن الحقولَ المفلوحةَ جيّداً والمهوَّاةَ جيّداً تعطي مواسمَ وفيرةً من القمحِ الذي يحملُه الفلاحون إلى الطاحونِ ولكن كيفَ يدورُ الطاحونُ بلا دولاب؟




يشحذُ المجلِّخُ السكاكينَ على المسنّ.


دولابُ غزّالةِ الصوف.


تدورُ بكرةُ البئرِ بفضلِ مقبضِ تدوير.

كم آلاتٍ ذاتِ دواليبَ اختُرعتْ في العصرِ الوسيط! طواحينِ الماءِ والهواءِ، دولابِ المغزل، الساعاتِ. . تُستخدَمُ عدّةُ دواليبَ في جهازٍ واحدٍ. وتنتقلُ الحركةُ من دولابٍ إلى آخرَ إمَّا بواسطةِ سيرٍ وإمَّا بواسطةِ أسنانٍ يتداخَلُ بعضُها في بعضٍ. إنها المسنناتُ التي تزيدُ السرعةَ أو تخفِّفُها.

كانت دواليبُ العرباتِ، في العصرِ الوسيطِ، صلبةً جدًّا

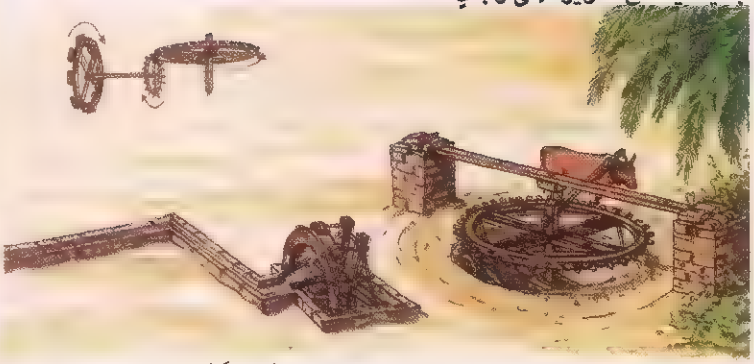

تدوِّرُ طواحينُ الماءِ المناشيرَ وكورَ الحِدادةِ والمدابغَ ومصانعَ الورق

كان القسمُ المركزيُّ منها يصنعُ من خشبِ الدَّردار. والأشعةُ من خشبِ السِّنديان. تُثبَّتُ الأشعةُ من إحدى طرفيها بالمركزِ ومن طرفِها الآخر بالحِتار (الجنط) المصنوعِ من قطعٍ من الخشبِ محنيةٍ ومتصلٍ بعضُها ببعض. يطوِّقُ الدولابُ بإطارٍ من حديدٍ مما يجعلُه أكثرَ مقاومة.

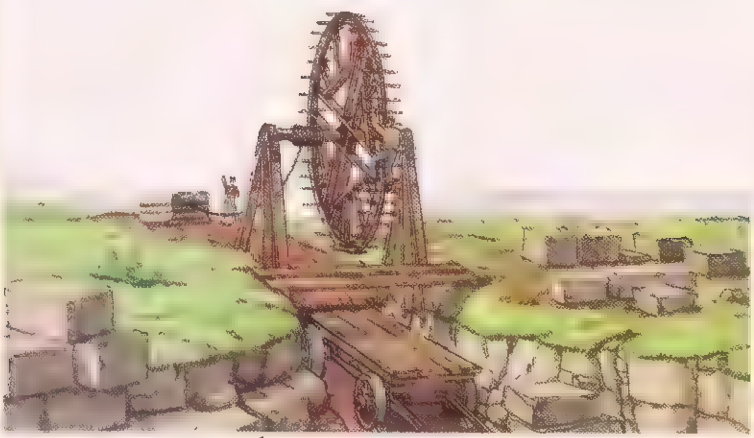
تحوّلتْ حركةُ الذهابِ والإيابِ إلى حركةٍ دائريّة!

عندما يضغطُ المجلِّخُ على المِدْوسِ يحرّكُ مقبضَ تدويرٍ يديرُ مِسَنَّه. في مصانعِ الحدادةِ وفي مصانعِ الورقِ يثبَّتُ على الدواليبِ قطعٌ خشبيّةٌ تدعى الكامةَ (أو الحدبة). ترفعُ كاماتُ الدولابِ المطارقَ التي تطرِّقُ المعدنَ أو عجينةَ الورقِ. وتدورُ المحركاتُ بفضلِ الكاماتِ ومقابضِ التدوير.


يرفعُ الدولابُ المجهّزُ بقفصِ السنجابِ الأثقالَ عالياً. هو من الضخامةِ بحيثُ يحتاجُ تدويرهُ إلى رجالٍ.


تستعمَلُ الناعورةُ لاستقاءِ الماء: يديرُ حيوانٌ دولاباً مسنّناً يجرُّ بدورِه دولاباً مجهّزاً بقواديس.


في الطاحونةِ الهوائيةِ، تنتقلُ حركةُ المراوحِ الدائرية إلى حجرِ الرحى بواسطةِ جهازٍ مسنَّنٍ.


دولابُ السنجابِ في القرنِ التاسعَ عشر، يصعدُ العاملُ إلى القضبانِ ويحرّك الدولابَ فيلتفُّ الحبلُ وتتقدَّمُ الحجارة.

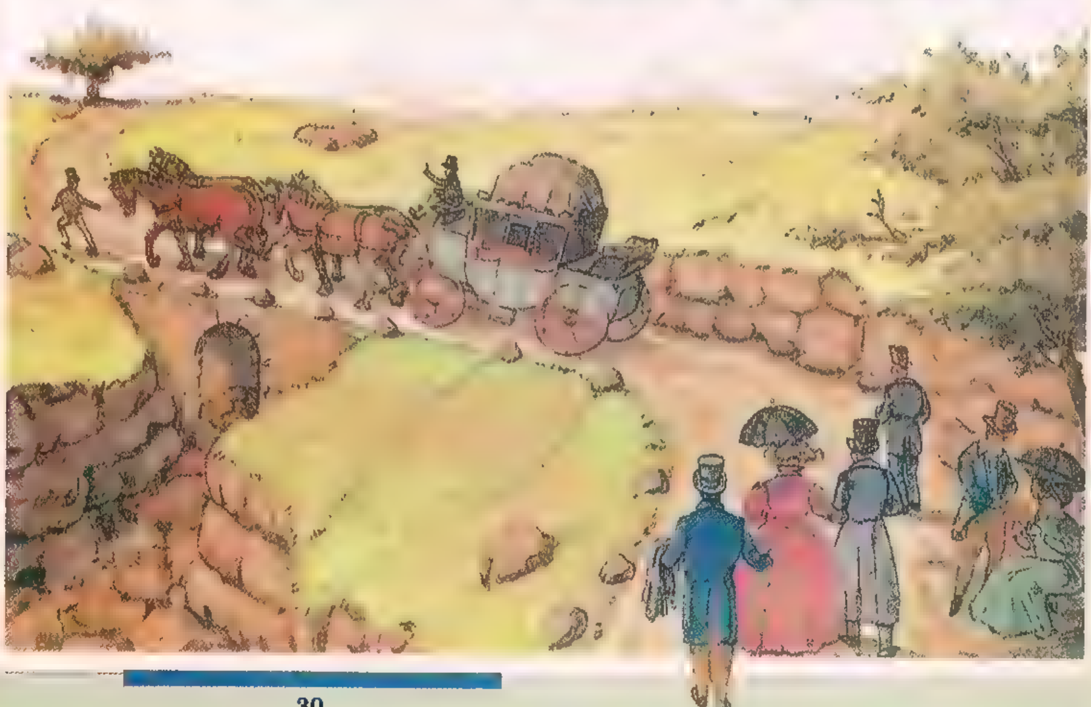


يحتاجُ السفرُ من بارسِ إلى ليون، مشياً على القدمين، إلى ما لا يقلُّ عن ثمانيةَ عشرَ يوماً، أما اليومَ فالقطارُ يقطعُ المسافةَ في ساعتين.



الرحلةُ ذاتُها في الدليجنس (عربةِ خيلٍ للركابِ) كانتْ تدومُ ستَّةَ أيام.

تُربَطُ هذه العربةُ بسيورٍ إلى إطارٍ يُدعى القاعدة، تحولُ نوابضُ من فولاذٍ، بين القاعدةِ والسيورِ، دون التأرْجح.



محطَّاتٌ بريديَّةٌ كلَّ ثمانيةِ كيلومترات.

يجدُ فيها الحوذيُّ جياداً نشيطةً لمتابعةِ سفرِه، ويستطيعُ المسافرون أن يرتاحوا ويتناولوا غذاءَهم. إلا إذا استخدَمَ دليجنساً سريعةً جدًّا وضعت في الخدمةِ في نهاية القرنِ الثامنَ عشرَ. تسير ليلَ نهارَ ولا تتوقَّفُ إلا لتبديلِ الجياد. فساءَ ذلك أصحابَ الفنادقِ، لكنَّ الرحلةَ لم تكنْ تدومُ سوى يومين!

من الدروبِ المتعرِّجةِ إلى الطرقاتِ المبلَّطة

كانتِ الدروبُ القديمةُ من ترابٍ. وعندما اخترعَ الإنسانُ الدولابَ اضطرَّ إلى شقِّ طرقٍ أكثرَ صلابةً واستقامةً. بنى الرومانُ أوّلَ شَبَكةٍ من الطرقاتِ المبلَّطة. شُقتْ أولى الطرقِ المستقيمةِ في فرنسا في القرنِ الثامنَ عشرَ.

اختراعُ ماكْ آدم

لاحظَ ماكْ آدمُ أن الطبقةَ السُّفلى من الطريقِ التي تتحملُ أثقالَ حركةِ السيرِ يجبُ أن تكونَ جافّةً ومضغوطةً جيِّداً كي لا تنهار. بنى طرقاتٍ محدّبةً لتسهيلِ جريانِ الماءِ وغطّاها بعدّةِ طبقاتٍ من الحجارةِ، ثم غُطِّيتِ الطرقُ بطبقةٍ عجينيةٍ سوداءَ هي القطران. واليومَ هي من الباطونِ المغطَّى بالحصى المغشَّى بالقطرانِ.

دولابانِ، الواحدُ وراءَ الآخرِ: تلك هي الدَّراجة!

أولُ درَّاجةٍ اختُرعتْ في باريس سنةَ ١٧٩١ كان على من يمتطيها أن يجلسَ فوقَها ويركضُ. ثمَ زُوِّد الدولابُ الأماميُّ قضيبَ دوَّاسةٍ ودوّاسةً: بفضلِ هذا القضيبِ تنتقلُ الحركةُ من القدمِ إلى الدولابِ وتجعلُه يدور.



درّاجة كبيرةٌ — درّاجة بمدْوَس — درّاجة سَبَق

تَنْدَمْ بعشرةِ رُكّاب

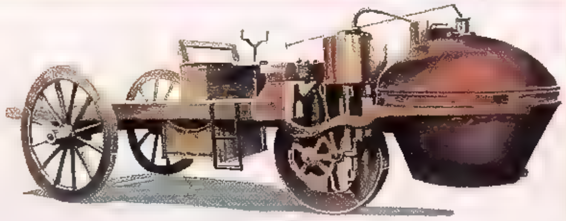




كلّما كان الدولابُ الأماميّ سريعاً تزدادُ سرعةُ الدرّاج!

أخيراً وُضعتِ الدوّاساتُ بين الدولابين. وسلسلةُ حديدٍ تنقلُ الحركةَ إلى الدولابِ الخلْفي، هكذا تنطلقُ الدرّاجة.





بعدَ المرجلِ البخاريِّ الشهيرِ الذي اخترعَه پاپان، اخترعَ جوزيف كونيو العربةَ البخاريةَ الأولى.

القرنُ الثامنَ عشرَ هو قرنُ اختراعٍ رائعٍ وعظيم: هو الآلةُ البخاريةُ القادرةُ على ضخِ الماءِ وتشغيلِ مطرقةِ الحدادين وتدويرِ الدواليب. كان المهندسُ الفرنسيّ دنيس پاپان (1647 ـ 1712) هو أولَ من فكّرَ باستخدامِ قوّةِ بخارِ الماء. عندما يغلي الماءُ يتحوّلُ إلى بخارٍ. يمكنُ ضغطُ هذا البخارِ وإطلاقُه بقوّةٍ وعنفٍ بواسطةِ صمّامٍ كما يحدثُ في طنجرةِ الضغطِ.

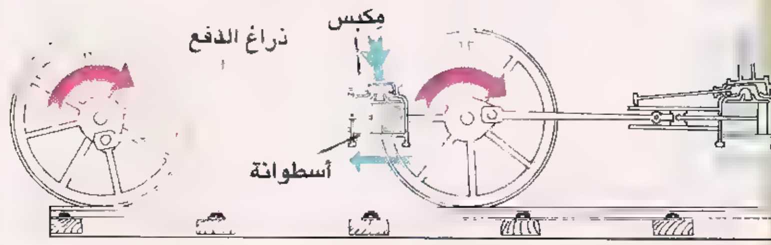
غيّرتِ الطاقةُ البخاريةُ حياةَ الناس

استُعمِلتْ في المناجمِ والمصانعِ لتشغيلِ الآلاتِ ونقلِ الأحمالِ الثقيلة.

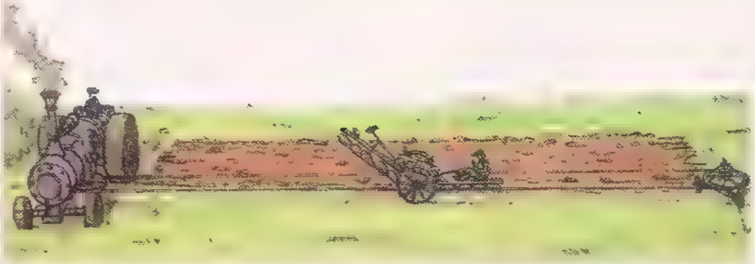
وجرت في مطلعِ القرنِ التاسعَ عشرَ أولى المحاولاتِ لاستخدامِ السِّكَكِ الحديدية.

كانتِ القاطراتُ البخاريةُ تعملُ بإشعالِ الحطبِ أو الفحمِ لتسخينِ مِرْجلٍ مليءٍ بالماء.

ذراعُ الدفعِ هي قضيبٌ متينٌ ذو مفاصلَ يحوّلُ حركةَ المكابسِ التناوبيةَ إلى حركةٍ دائريةٍ، هي حركةُ الدواليب.



سهّلتِ الآلاتُ البخارية، مثلُ القاطراتِ والجرّاراتِ، العملَ في الحقولِ.



كيفَ تسيرُ القاطرة؟

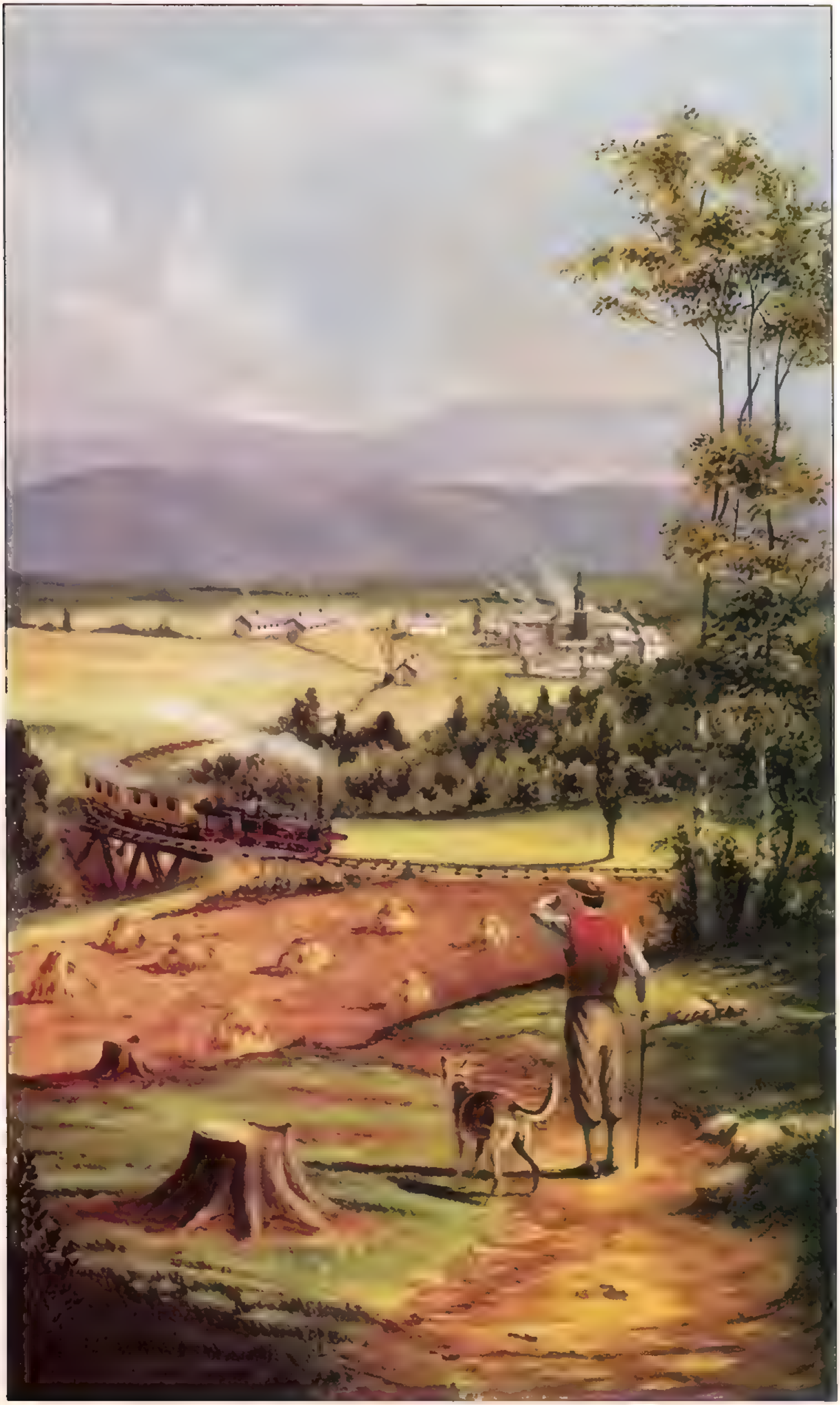
يدفعُ البخارُ المضغوطُ في أسطوانةٍ مِكْبساً من معدن: يُقفِلُ صمَّامٌ مجرى البخار: يتراخى الضغطُ فيتراجعُ المِكبَسُ. وتتحوَّلُ حركةُ المكابسِ التناوبيَّة ـ حركةُ الذهابِ والإيابِ ـ إلى الدواليبِ بواسطةِ أذرعِ الدفع.

كانتِ القاطراتُ الأولى تُستخدَمُ، في مطلعِ القرنِ التاسعَ عشرَ، وسيلةَ إغراءٍ في الأسواقِ التجارية، كانت إحداها تُدعى «الحقني إذا استطعْتَ» وكانت تثيرُ الرعبَ بضجيجِها المصِمِّ للآذانِ وبدخانِها المتصاعدِ بشكلٍ لولبيٍّ.

الإنكليزُ هم أولُ من فكّرَ بالنقلِ بواسطةِ سِككِ الحديد، ولهذا ترى القطاراتِ تسيرُ إلى الجهةِ اليُسرى. وفي فرنسا كان أوّلُ خطٍّ لسكةِ الحديدِ يصلُ باريسَ بسان ـ جرمان ـ أون ـ لاي.

أحدُ أولى القطاراتِ. كانتِ الحافلاتُ عرباتِ جيادٍ وُضعتْ على السكة.





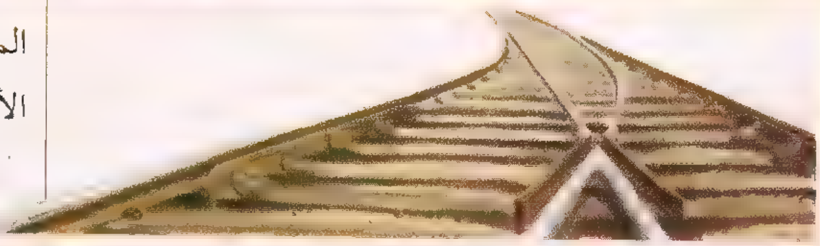
انطلقَ أوّلُ قطارٍ للركّابِ في بريطانيا سنة 1825 وكانتِ القاطرةُ تسيرُ بسرعةِ 20 كيلومتراً في الساعةِ وتجرُّ 90 طنًّا.

ثم انتشرتْ السككُ الحديديّة في كلِّ مكان.

بين المدنِ الكبرى أولاً، ثم وصلتْ إلى أصغرِ تجمّعٍ سكّانيّ في الأرياف.

كان الناسُ يذهبون يومَ الأحدِ لمشاهدةِ القطارِ وهو يخترقُ مناطِقَهم.

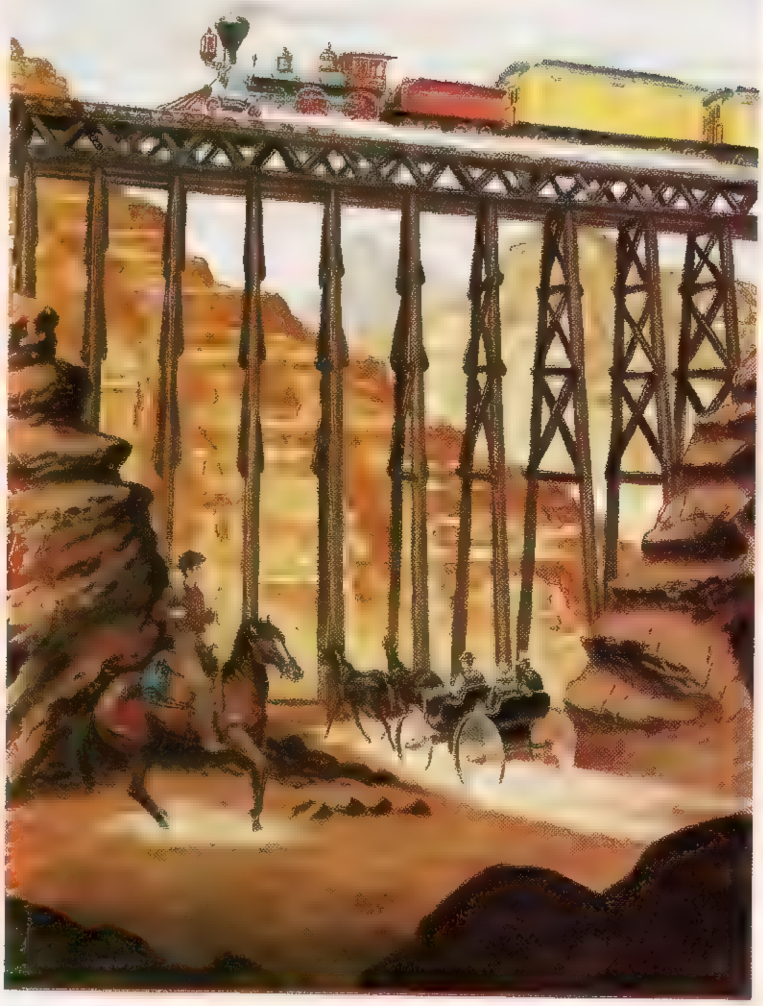
كان عمالٌ كثيرون يعملون في مصلحةِ السّكَكِ الحديديّة: محوِّلو سير القطارِ، منيرو المصابيحِ لإضاءةِ الطريق، ميكانيكيون ووقّادون. كان من الضروريِّ مراقبةُ القطارِ باستمرار. كانتِ القاطرةُ البخاريّةُ تستهلِكُ 10 كيلوغراماتٍ من الفحمِ و100 ليترٍ من الماءِ كلّما اجتازتْ كيلومتراً واحداً. كان وراءَ القاطرةِ مقطورةٌ صغيرةٌ تحملُ 6 أطنانٍ من الفحم و000 40 ليترٍ من الماءِ الضروريِّ لتغذيةِ الآلة.



كيفَ تُنشأُ السكّةُ الحديدية؟

تُبسَطُ على مسطّحٍ من الأرضِ طبقةٌ من الحجارةِ لامتصاصِ ارتجاجاتِ الخطِّ الحديدي. ثم توضَعُ العوارضُ التي كانتْ، فيما مضى من الخشبِ وهي اليومَ من الباطونِ المسلّحِ، والغايةُ منها إبقاءُ الخطّينِ المتوازيين على مسافةٍ واحدةٍ أحدهُما من الآخر.

في الخامسَ عشرَ من أيار/مايو سنة 1869 تمَّ في الولايات المتحدةِ أوّلُ اجتيازٍ للقارةِ الأميركيةِ بواسطةِ سكّة الحديد.



المسافةُ بين الخطّينِ هي 1,435م في أكثرِ البلدانِ الأوروبيةِ. أخيراً تُثبَّتُ الخطوطُ على العوارضِ بواسطةِ اللحامِ تحاشياً للارتجاجات.

تنقلُ القطاراتُ الركابَ والبضائعَ

تجرُّ القاطرةُ الجبّارةُ حافلاتٍ تحمِلُ قمحاً وسياراتٍ ومنتجاتٍ مجلّدةً.

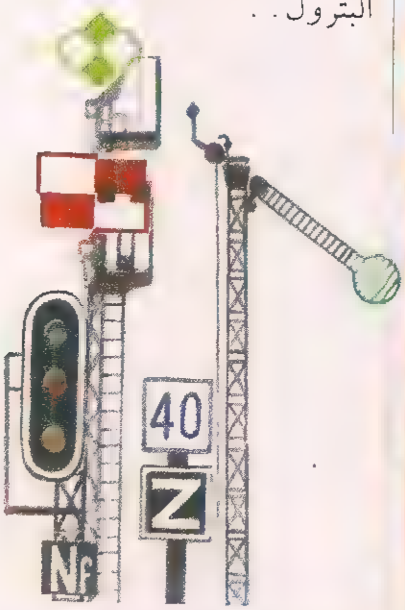
قاطرةٌ بخاريّةٌ من سنة 1920



تعملُ القطاراتُ، على الخطوطِ الكبرى، مثلَ المترو والتّرام، بالطاقةِ الكهربائيّةِ، يصلُ التيّارُ من الخطوطِ الكهربائيةِ بواسطةِ لاقطٍ مثبَّتٍ على سطحِ القاطرة. وعلى الخطوطِ غيرِ المتصلةِ بالطاقةِ الكهربائيةِ تُجهَّزُ القاطراتُ بمحرِّكاتِ ديزلْ التي تعملُ بزيتِ الغازِ المُستخرجِ من البترول..

على قائدِ القطارِ أن يتقيّدَ بالإشاراتِ الضوئية.

تحاشِياً للحوادثِ تقسمُ خطوطُ سككِ الحديدِ إلى مراحل عندما ينطلِقُ قطارٌ مـ في مرحلةٍ من المراحل تُضاءُ إشارةٌ حمراءُ فيضطرُ القطارُ التالي إلى الانتظار حتى يصبحَ الخطُّ حرًّا.





قطارٌ على خطٍّ مُسَنَّن.

تجتازُ القطاراتُ الدوليّةُ مسافاتٍ شاسعة. وهي مجهَّزةٌ بحافلاتٍ للنومِ يستطيعُ المسافرون أن يناموا فيها، وبقاعاتٍ للطعامِ وأحياناً بقاعاتِ استراحةٍ وفسحاتٍ مخصصةٍ للعبِ الأولاد.

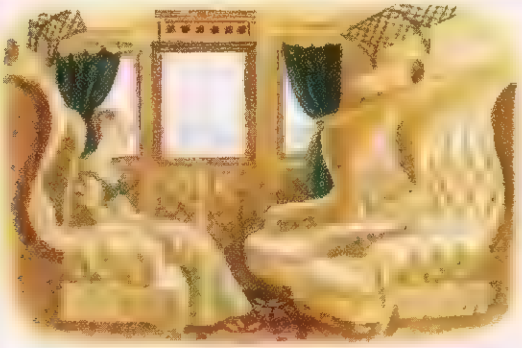
في مطلعِ القرنِ التاسعَ عشرَ، كانتِ القطارات التي تسيرُ على خطِّ «عبرَ سيبريا» الذي يصلُ باريسَ بڤلاديڤوستوك وهو مرفأٌ روسيٌّ في الشرق الأقصى، كانت مجهزةً بصالوناتٍ فاخرةِ الأثاثِ، وكان فيها حافلاتٌ من الدرجةِ الثالثةِ مجهزةٌ بمقاعدَ من خشبٍ للمسافرين الفقراء. لكن القطارَ الدوليَّ الأجملَ والأفخمَ كان قطار الشرقِ السريعَ الذي يصلُ باريسَ بأوستونْدْ في القسطنطينية.

صُنِعتْ خطوطٌ مسنَّنةٌ للمناطقِ الجبليةِ

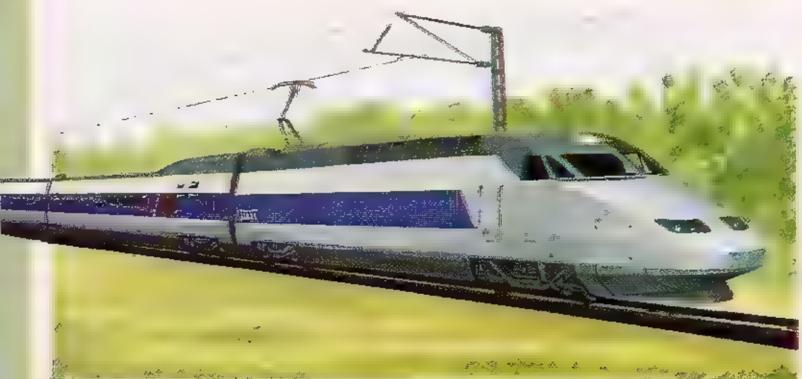
في هذه القطاراتِ دولابٌ مسنَّنٌ تغرزُ أسنانُه في فُرضِ خطٍّ ثالثٍ وسطيٍّ. فعلى أعلى طريقٍ في العالمِ، في جبالِ الأندِ، في البيرو، وضعتِ الخطوطُ الحديدُ بشكلٍ متكسِّر: فيجرُّ القطارَ حافلةٌ من الأمامِ وتدفعُه أخرى من الخلفِ.



محطّةُ تحويل



في أوروبَّا، في سويسرا، يصعدُ القطارُ الذي يسيرُ بواسطةِ مسنَّنات، كلَّ يومٍ إلى ارتفاعِ أكثرِ من 3000 متر. يوضعُ القطارُ السلكيُّ على خطوطٍ ولكنَّه متصلٌ بحبلٍ من فولاذٍ يجرُّه صعوداً ويخفِّفُ من اندفاعِه نزولاً.



القطارُ السريعُ (T.G.V.)، أسرعُ قطارٍ في العالم، يجتازُ 500 كلم في الساعةِ وهو من اختراعٍ فرنسي.



هذا المترو الآلي يسيرُ بواسطةِ الحاسوب، وليسَ فيه سائقٌ.



يعملُ هذا القطارُ التجريبيُّ بواسطةِ المِغنطيس. لا يتعرَّضُ للاحتكاكِ ولا للتآكل.



في السباقِ الأولِ للسياراتِ بين باريس وروان سنةَ 1894 حقّقَ الفائزُ سرعةً تتراوحُ ما بين 17 و20 كلم في الساعة.

أوتوموبيل يعني ما يتحرّكُ تلقائيًا.

وُضعتِ الكلمةُ سنة 1866، السنةَ التي صنِعتْ فيها السيارةُ الأولى المجهَّزةُ بمحرّكٍ انفجاريٍّ، كانتِ مزوَّدةً ثلاثَ سرعاتٍ واتجاهاً إلى الوراءِ ودواليبَ قابلةً للنفخ. لكن لم يكنْ لها سقفٌ ولا واقيةٌ من الرياح. كان السائقون يُبلَّلون عندما يهطلُ المطرُ وكان النساءُ يتحوَّلنَ إلى رياضياتٍ بارعاتٍ. كانت هذه السيارات هشَّةً وكثيرةَ الأعطالِ.

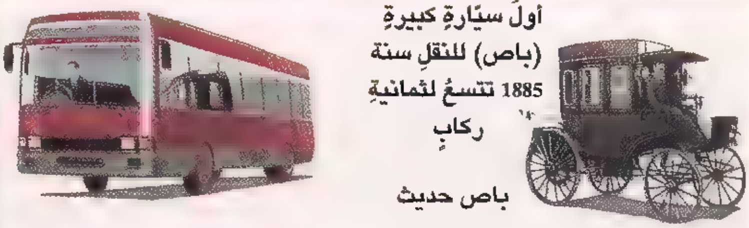






شاحنةٌ نصفُ مقطورةٍ (38 طُنّاً)

شاحنةٌ بخاريّةٌ (5 أطنان) القرنُ التاسعَ عشرَ



أولُ سيّارةٍ كبيرةٍ (باص) للنقلِ سنة 1885 تتسعُ لثمانيةِ ركابٍ

باص حديث

تحتاجُ تغذيةُ الماكناتِ البخاريّةِ إلى نقلِ الماءِ والحطبِ أو الفحمِ. يا له من إرباكٍ! يا لَه من إزْعاجٍ! أمّا أكثرُ المحرِّكاتِ فهي أسهلُ استعمالاً وهي تعملُ بمشتقّاتِ النفط: البنزينِ أو الغازويل وتدعى محركاتٍ انفجاريّة.

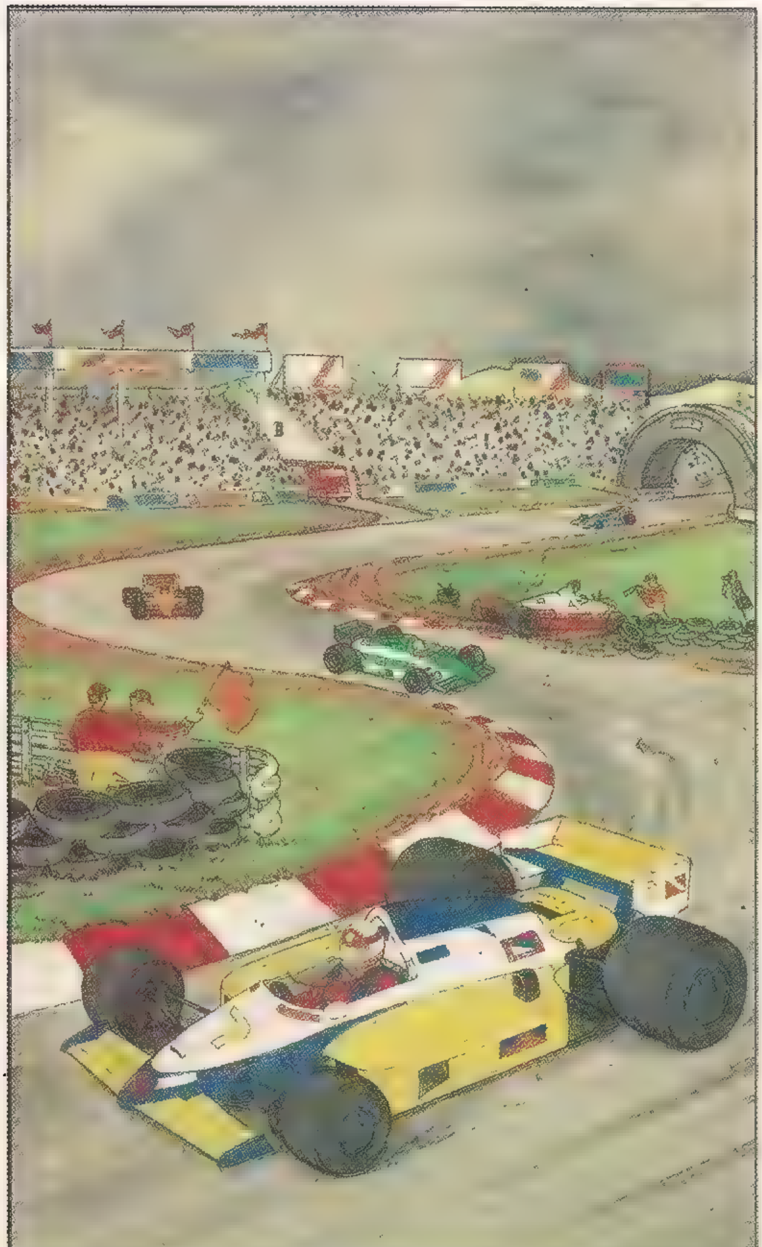


ماذا يجري في محرّكِ السيّارة؟

داخلَ المحركِ أربعةُ أنابيبَ مجوفّةٍ تدعى أسطواناتٍ يحتوي كلٌّ منها مِكْبَساً. يعملُ المحرّكُ بأربعةِ أطوارٍ:

1. يهبطُ المكبسُ فيسفُطُ مزيجاً من الهواءِ والبنزين.
2. يصعدُ المكبسُ فيضغطُ المزيجَ.
3. تطلقُ الشمعةُ شرارةً تفجّرُ البنزينَ.
4. يدفعُ الانفجارُ المكبسَ فيطرد الغازَ نحو الأعلى.

لأكثرِ المحركاتِ أربعُ أسطواناتٍ وأربعُ شمعات. لا يحرُقُ المحركُ كلَّ ما يستهلِكُ من وقودٍ فيقذف الفضلاتِ بواسطةِ علبةِ الانفلات. إنه غازٌ خطر، أوكسيدُ الكربون.



إن الإطاراتِ العريضةَ لسياراتِ السبقِ تتيحُ للسياراتِ التصاقاً أفضلَ بالطريقِ وثباتاً أقوى.

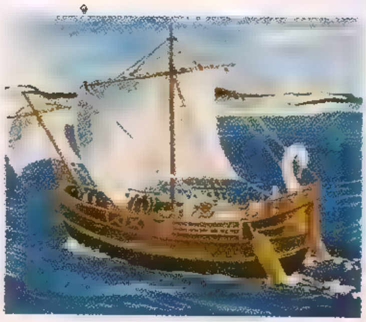




دُراكار الفايكِنغ — قاربٌ من القرنِ السابعَ عشرَ — حوّامة من القرن العشرين

اخترعَ الإنسانُ الزورق منذ آلافِ السنين

كان في أوّلِ أمرِهِ جذعَ شجرةٍ بسيطاً مجوَّفاً يُستخدَمُ لعبورِ الأنهر. كان مجهَّزاً بصفيحةٍ من خشبٍ تستعمَلُ مجزافاً أو دفَّةً. لكن التجذيفَ متعِبٌ ولم تدرَّب الحيواناتُ على ذلك. ومنذُ القِدَمِ حتى القرنِ السادسَ عشرَ، كان البحارةُ يستخدمون العبيدَ أو الأسرى على مراكبِهم المجزافيةِ أو الشِّراعية.


سفينة رومانية مجهزة بدولاب ـ دفة إلى جانبها

ويمكنُ أيضاً استخدامُ قُوّةِ الرياحِ في الأسفارِ البعيدة. قطعةٌ بسيطةٌ من القُماشِ تُرفعُ على ساريةٍ تكونُ كافيةً: وهي ما يسمّى الشراعَ.

الشراعُ: اختراعٌ رائعٌ.


دولابُ الدَّفَّةِ يوجِّه عمودَ الدَّفَّةِ وهي صفيحةٌ عريضةٌ من حديدٍ

ينتفخُ بضغطِ الهواءِ ويدفعُ القاربَ إلى الأمامِ. عرَفَ الإنسانُ ذلك منذُ خمسةِ آلافِ سنةٍ قبلَ الميلاد. كانتِ الأشرعةُ الأولى مربَّعةَ الشكلِ. ثم اخترعَ بحّارةُ البحرِ المتوسِّطِ شراعاً مثلَّثاً يتيحُ الإبحارَ بعكسِ الرياحِ والمناورةِ بطريقةٍ أسهل.

كيفَ يعومُ القاربُ؟

لا يغرقُ حتّى ولو كان ثقيلاً لأنّه مجوّف، ينشأُ توازنٌ بينَ الهواءِ الموجودِ في هيكلِ القاربِ وبين ضغطِ الماءِ الذي يحيطُ به.

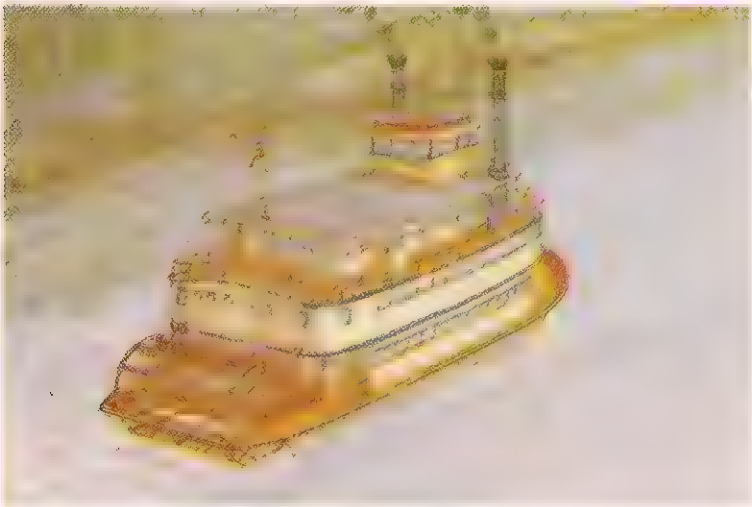
ما هي الدفَّةُ (أو السكّانُ)؟

إنها قطعةٌ من خشبٍ أو من معدنٍ مثبتةٌ في مؤخَّرةِ السفينةِ. تتصلُ بذراعِ التوجيهِ أو بذراعٍ مجهَّزٍ بدولابٍ يحرِّكُهُ أحدُ البحّارةِ، والدفَّةُ توجِّهُ السفينةَ في الاتِّجاهِ الذي يختارُه قائدُ السفينةِ.

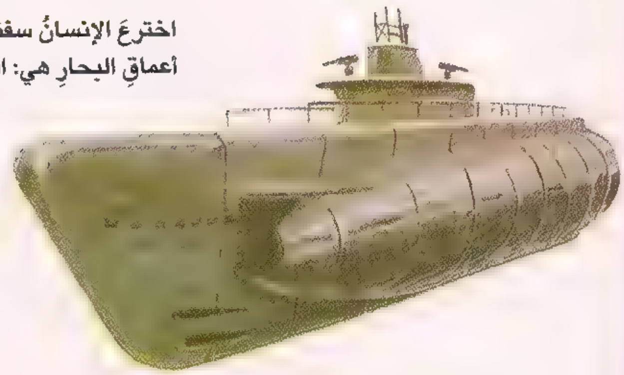


اختفتِ السفنُ الشِّراعية الضخمةُ

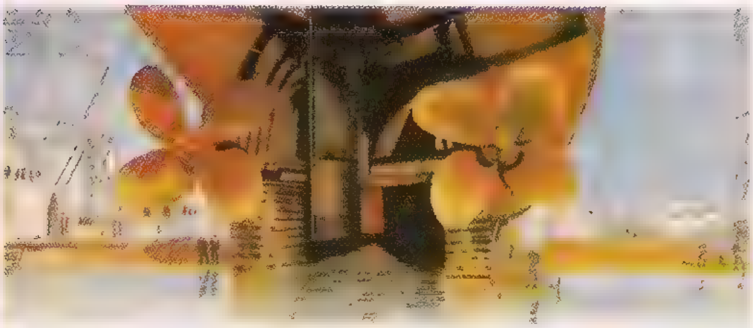
كانت تسمَّى القَلْعيّةَ والعِتاديَّةَ والصيَّادةَ والسرَّاعةَ وهي سفنٌ ضخمةٌ ذاتُ ثلاثِ سوارٍ أو أربع .
ومنذُ نحو قرنين حلَّتِ الآلةُ محلَّ الشراعِ في السفنِ الكبيرة . جُهزتْ بدولابٍ ذي شفارٍ وهي رياشٌ صغيرةٌ تقومُ بدورِ المجاذيف . وفي سنةِ 1836 اختُرِع محرِّكٌ بمراوح .



سفينةٌ لنقلِ الركّابِ والبضائعِ على نهرِ المسيسيبي في أميركا الشمالية، في القرنِ التاسعَ عشرَ.



اخترعَ الإنسانُ سفناً تبحرُ في أعماقِ البحارِ هي: الغوّاصات.



تدفعُ المراوحُ السفينةَ وتطردُ الماءَ نحوَ البحرِ وهي متّصلةٌ بالدفَّة

وُلِدَتْ عمالقةٌ أخرى : سفنُ النقلِ الضخمةُ

بعضُها اكتسبَ شهرةً عريضةً ، مثلُ موريتانيا ، في بدايةِ القرنِ العشرين ، التي كانت تعبرُ المحيطَ الأطلسيَّ في خمسةِ أيامٍ بفضلِ آلاتِها الضخمةِ ، والتيتانيك التي غَرِقتْ في رحلتِها الأولى سنة 1912. كانت هذه البواخرُ عابراتُ الأطلسي مُدُناً حقيقيةً عائمةً . كانت تنقلُ أكثرَ من ألفِ راكبٍ . وكان مئاتٌ من الطبّاخين والخدمِ والبحّارةِ يعملون على متنِها .



حاملةُ حاوياتٍ

سفينةٌ لنقلِ المعادِن

يكفي اليومَ عشرةُ رجالٍ لقيادةِ أضخم سفينة

يتصلون باليابسةِ بواسطةِ الراديو ، ويحدّدون بدقَّةٍ موقعَهم في المحيطِ بفضلِ الأقمارِ الاصطناعية ، يستخدمون الرادارَ لرصدِ السفنِ الأخرى ولسبرِ عمقِ الماء .
بحّارٌ آلي يحلُّ محلَّ مديرِ الدفّة .



أكثرُ السفنِ الحاليةِ مصنوعٌ من فولاذ



منطادٌ اخترعَه الأخوانِ مونغولفْييه سنة 1783

الآلاتُ الطائرةُ الأولى هي أكثرُ شبهاً بالوَطواطِ منها بسائرِ الطيور.

ومعَ ذلك لقد سُمِّيتْ طائراتٍ، من كلمةِ طائر، ففي مطلعِ القرنِ العشرين انطلقَ رجالٌ في الفضاءِ على متنِ أجهزتِهم الهشَّة.

في سنةِ 1890 كان كليمان آدِرْ أولَ من ارتفعَ عن الأرضِ على متنِ جهازٍ يعملُ بمحرِّك.

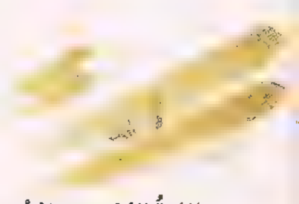
ارتفعَ جهازُه الطائرُ المدعوّ إيولَ (الريح) عدّةَ أمتارٍ عن الأرضِ.

في سنة 1919 استطاعَ المنطادُ الموجَّهُ زِبلين، وهو مرحلةٌ متطورةٌ لمنطادِ مونغولفييه، ان يعبرَ الأطلسي.



في سنة 1903 حقّقَ الأخوانِ رايتْ طائرةً مروحيةً قادرةً على تغييرِ اتّجاهِها في الفضاءِ. في سنةِ 1909 نجحَ الفرنسيّ لويسْ بليريو في اجتيازِ المانْش.

وأخيراً، في سنة 1927، حقَّقَ ليندبرغ انتصاراً رائعاً هو عبورُ المحيطِ الأطلسيّ الشماليّ في مدَّةِ 33 ساعةً وثلاثينَ دقيقة.



طائرةُ الأخوين رايْث



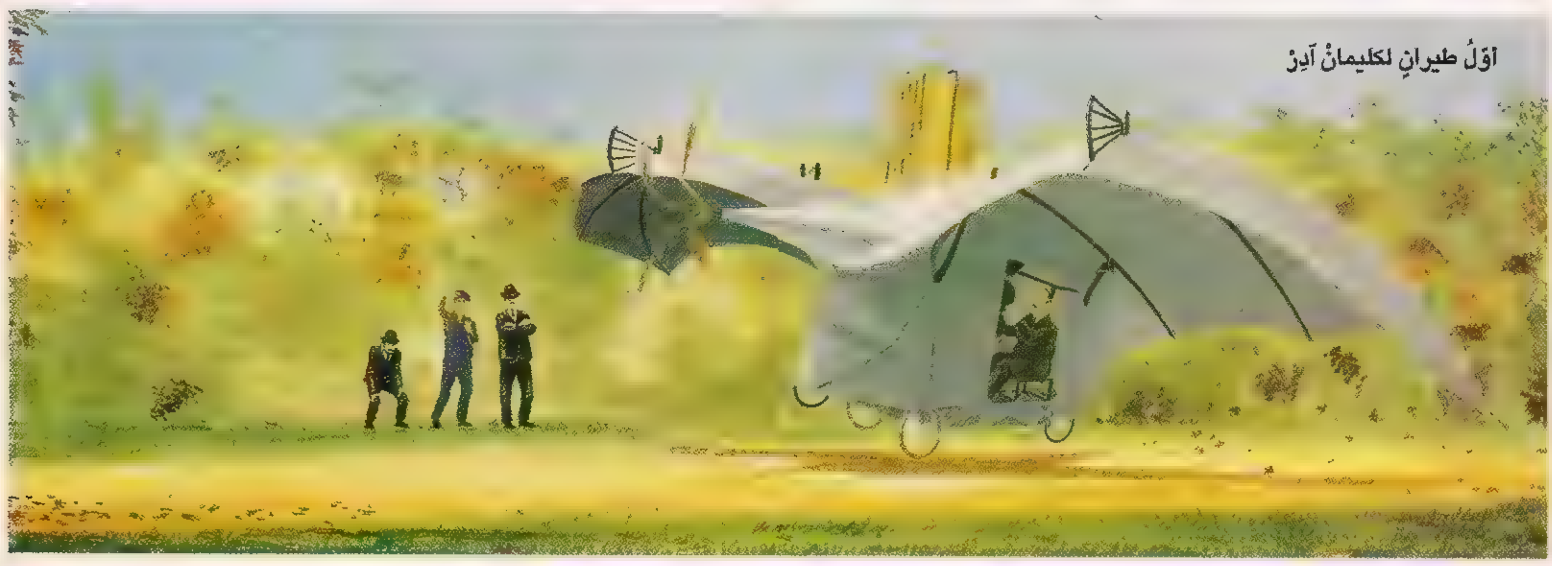
كانتِ الطائراتُ في بدايةِ القرنِ العشرينِ تنقلُ البريدَ بنوعٍ خاصّ.

في سنةِ 1936 أُطلقتْ أولُ طائرةٍ للنقلِ المدني الحديثِ وهي دوغلاس «دس ـ 3».

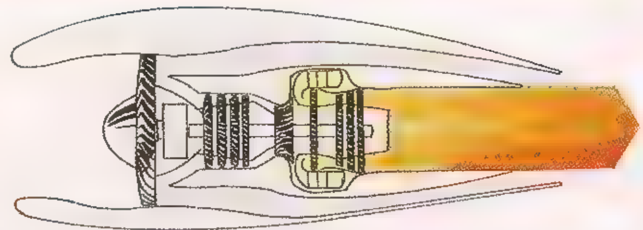
كانتْ تحملُ 21 راكباً. وبعدَ عشرينَ سنةً، أصبحتْ الطائراتُ عملاقةً مثلَ البوينغ 707 التي تنقلُ 184 راكباً.

هناك قانونٌ للفضاءِ كما يوجدُ قانونٌ للطرقاتِ

تحاشِياً لحصولِ الحوادثِ تحلِّقُ الطائراتُ في مجازاتٍ فضائيَّةٍ. عندما تطيرُ طائرتانِ في مجازٍ واحدٍ فعليهما أن يتركا مسافةَ 600م من الارتفاعِ بينهما. فقبلَ الانطلاقِ، يضعُ الملاّحُ تصميمَ الرحلةِ: يختارُ طريقاً يتبعُها استناداً إلى الحالةِ الجويَّةِ والمسافةِ والارتفاعِ أثناءَ الطيران. توجَّهُ الطائراتُ من الأرضِ بواسطةِ الراديو أو الرادار.



أوّلُ طيرانٍ لكليمانْ آدِرْ



تدفعُ المروحةُ التربينيةُ الطائرةَ إلى الأمامِ بقذفِها الهواءَ إلى الوراءِ.

كيف تطيرُ الطائرةُ؟

إذا لم تتقدمْ تقعُ، ففي تحليقِها تطردُ الهواءَ المحيطَ بها وتستندُ إلى الهواءِ الذي يمرُّ تحتَها: هذا ما يُدعى التماسكَ. عند الإقلاعِ يوجِّه الملاّحُ جناحي الطائرةِ صوبَ الريحِ التي تساعدُها على الارتفاعِ. يجب أن تكون الطائراتُ خفيفةً بقدرِ الإمكانِ بالرغمِ من ضخامةِ هيكلِها. لهذا تصنعُ غالباً من ألومنيوم. كانتِ الطائراتُ لا تزالُ حتى الخمسيناتِ تطيرُ بمحركاتٍ انفجاريةٍ (مثل السيارات) تديرُ المراوحَ، لكنَّها لم تكنْ تستطيعُ أن تتجاوزَ سرعةَ 700 كلم في الساعة. وهي اليومَ مجهَّزةٌ بمفاعل تربيني.



تُسمّى طائراتٍ نفّاثة.

يسفطُ المفاعلُ التربيني الهواءَ الباردَ فيسخّنُه بحرقِه الوقودَ (الكيروزين أحدَ مشتقّاتِ النفط) ثم يقذفُه إلى الوراءِ بقوةٍ هائلةٍ تدفعُ الطائرةَ إلى الأمامِ.



الكَناري 1929

بوينْغ 727

تؤدّي الطائراتُ الصغيرةُ المروحيةُ خدماتٍ جُلّى في المناطقِ القليلةِ الطرقاتِ ثم إن بعضَ المطاراتِ هي أصغرُ من أن تستقبلَ الطائراتِ النفّاثةَ التي تحتاجُ إلى مدارجَ طويلةٍ للإقلاعِ والهبوطِ.



طائرةٌ خفيفةٌ ذاتُ محرك U.L.M.



حوّامة



طائرةٌ ذاتُ مراوح

ليس للحوّاماتِ أجنحةٌ لكن مراوحُ تدورُ بسرعة.

قلما تتعدّى سرعتُها 300كلم في الساعة، لكنها تستطيعُ الهبوطَ في أيِّ مكانٍ: في الجبلِ، في فسحةٍ من غابةٍ أو على سطحِ مستشفى.

تُستخدَمُ الحوّاماتُ لنقلِ الجرحى ومراقبةِ الطرقِ والغابات. يمكنُها أن تطيرَ على ارتفاعٍ منخفضٍ دونَ أن تتعرَّضَ للأخطارِ كما يمكنُها أن تراوِحَ مكانَها.

قياسُ الوقتِ وتحديدُ المكان

منذُ نحوِ قرنين تقريباً توصَّلَ الإنسانُ إلى قياسِ المسافاتِ الطويلةِ وتحديدِ مكانِه على سطحِ الكُرَةِ الأرضيةِ. وهو يحتاجُ من أجلِ ذلك إلى أجهزةٍ معقّدةٍ وحساباتٍ متطوِّرةٍ.

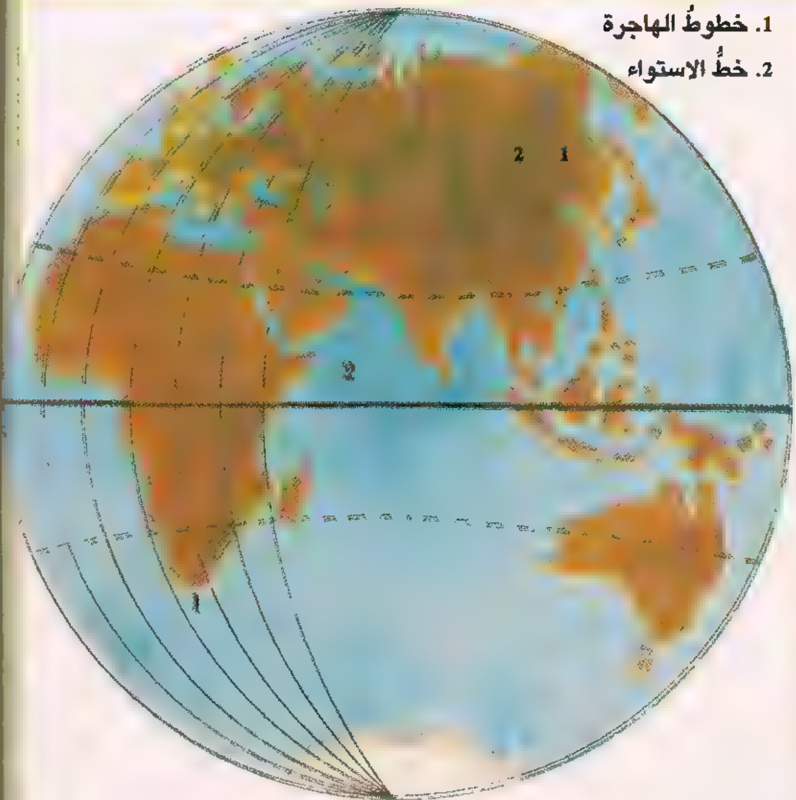
كيفَ يحدِّدُ الإنسانُ موقعَه على الأرضِ؟

فيما الأرضُ تدورُ حولَ نفسِها تنيرُ الشمسُ البلدانَ الواحدَ تلوَ الآخر. عندما تشرقُ الشمسُ على البلادِ العربيةِ يكونُ ليلٌ في أميركا. ويكونُ الوقتُ ظهراً في اليابانِ.

يَعدُ البحّارةُ العُقَدَ التي يقطعونَها فيما يكونُ الرملُ ينسابُ من القِسمِ العُلويِّ إلى القِسمِ السُّفليّ.

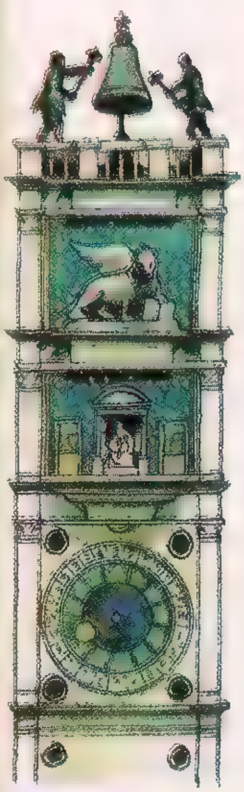


1. خطوطُ الهاجرة
2. خطُّ الاستواء



خطوطُ الهاجرةِ خطوطٌ وهميةٌ تصلُ القطبَ الجنوبيَّ بالقطبِ الشماليِّ. استُعمِلَ الخطُّ الذي يمرُّ في باريسَ لحسابِ المِتْر.

قسّمَ العلماءُ سطحَ الكرةِ الأرضيةِ إلى أربعةِ أرباعٍ. تحدِّدُ خطوطُ الهاجرةِ مناطقَ الساعةِ، لكي يعرفَ البحّارةُ قربَ أيِّ خطٍّ هم موجودون يحسبونُ بعدَهم عن غربيِّ خطِّ غْرينِتْشْ أو عن شرقيِّه، الخطِّ الذي يمرُّ في لُنْدُن. ويعيِّنون موقِعَهم بالنسبةِ إلى خطِّ الاستواءِ الذي يقسمُ الكرةَ الأرضيَّةَ إلى قسمينِ متساويين. لكي يعرِفَ البحّارُ موقِعَه بالنسبةِ إلى خطِّ الاستواءِ وبُعدَه عنه، يقيسُ الزاويةَ التي تشكِّلها الشمسُ مع خطِّ الأفق، لأن هذه الزاويةَ تتغيَّرُ تبعاً لمكانِ وجودِه على الأرضِ.



السّاعةُ الفَلَكيّة

60 ثانية = دقيقة واحدة

60 دقيقة = ساعة واحدة

من الساعةِ الشَّمسِيةِ إلى السّاعةِ الآليّة



النُكتورلابُ (Nocturlabe) هو كالأسطرلاب جهازٌ يتيحُ معرفةَ الساعةِ استناداً إلى ارتفاعِ النجومِ فوقَ الأفق.

كانَ أجدادُنا ينظِّمون حياتَهم تبعاً للفصولِ ولشروقِ الشمسِ وغروبِها.

بعدَ مراقبةِ الكواكبِ في السماءِ قسمَ العلماءُ اليومَ إلى 24 ساعةً والسنة إلى 360 يوماً. نعرفُ اليومَ أن الأرضَ تدورُ دورةً كاملةً حولَ نفسِها في 24 ساعةً، وتدورُ حولَ الشمسِ في مدةِ 365 يوماً وستِّ ساعاتٍ، وتتضمَّنُ الروزنامةُ يوماً إضافياً كلَّ أربعِ سنوات: تدعى السنةُ الرابعةُ سنةً كبيسةً لتعويضِ الفرقِ في الساعاتِ.



يعيِّن الكرونومترُ الوقتَ، في المبارياتِ الرياضيةِ، بدقةٍ تبلغُ جزءًا من مئةٍ من الثانية

كيفَ نعرفُ كم الساعة؟

تحدِّدُ المِزولةُ أي الساعةُ الشمسيةُ الوقتَ نهاراً. وكان القدماءُ يستخدمون الساعةَ المائيةَ أو الساعةَ الرمليةَ. يعودُ تاريخُ الساعاتِ الميكانيكيةِ إلى العصرِ الوسيط. كانت حركاتها تتمُّ بواسطةِ أثقالٍ. وحلَّ محلَّ الأثقالِ فيما بعدُ نابضٌ لولبيٌّ يكفي أن نشدَّهُ لكي نزوِّدَه حركةً. هذا ما تفعلُه عندما تعبِّىءُ (تدوِّرُ) ساعة. تعملُ ساعاتُ الكوارتز بفضلِ نابعةٍ كهربائيةٍ تحرِّكُ بلوراً من الصوَّان. أما الساعاتُ الذَّريةُ فهي من الدقَّةِ بحيثُ لا تتغيرُ سوى ثانيةٍ واحدةٍ كلَّ ثلاثةِ آلافِ عامٍ. تحدِّدُ وحدةَ الزمانِ، الثانيةَ.





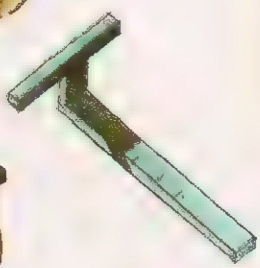
يحدِّدُ البحّارُ موقعَ السفينةِ بواسطةِ السُّدسيةِ، يقيسُ الزاويةَ التي تشكِّلُها الشمسُ مع خطِّ الأفق.



تقيسُ الساعةُ المائيةُ الوقتَ بواسطةِ جَرَيان الماء.



يحدِّدُ ظِلُّ الإبرةِ في الإطارِ الشمسي ساعاتِ النهار



مِزْولةٌ أو إطارٌ شمسيّ مصريّ



ساعةٌ رملية



ساعةٌ وجهازُها

أتاحَ اختراعُ النابضِ صناعةَ ساعاتٍ تُحملُ في الجيبِ أو في المعصَم.





لهذهِ الساعاتِ رقّاص وأثقالٌ: ينظِّمُ الرقاصُ الجهازَ الآليّ والأثقالُ تجرُّه.


1
2
3
4
5
6
7

تنهضُ صباحاً، تنيرُ المصباحَ الكهربائيَّ عندَ رأسِك. تغسلُ وجهَك وتلبسُ ثيابَك. تسخِّنُ فطورَك ثم تذهَبُ إلى المدرسةِ سيراً على قدميك أو في سيّارةٍ عموميةٍ أو على درّاجة.

منذ صباحِك الباكرِ تلجأُ إلى استخدام الغازِ والكهرباءِ ومشتقّاتِ النفط... وعضلاتك: تصرفُ وتستهلكُ طاقة.

الطاقةُ تعني قوةً تعملُ. نقولُ إن جسماً ما أو جهازاً يملكُ طاقةً إذا كانَ قادراً على القيامِ بعملٍ أيْ على تحريك قوّة..

الحصانُ الذي يجرُّ المحراثَ بكلِّ قواهُ يُنجزُ عملاً هو الحراثةُ، ولهذا فهو يستهلِك طاقةً. وحتى تسيرَ درّاجتُك تدوِّسُ فتصرفُ جزءاً من الطاقةِ التي خزَّنْتها عندما تناولتَ فطورَك. الناسُ يصرفون طاقةً في كلِّ لحظةٍ والبحثُ عن الطاقةِ هو الشغلُ الشاغلُ لمجتمعِنا.

يوجَدُ الكثيرُ من أشكالِ الطاقة هي:

الميكانيكيةُ، الكهربائيةُ، الكيميائيّة، الحراريّةُ، النوويّةُ.

يمكنُ أن نحوِّلَ شكلاً من الطاقةِ إلى آخرَ: البطاريةُ تحوِّلُ الطاقةَ الكيميائيةَ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ والآلةُ البخاريةُ تحوّلُ الطاقةَ الحرارية إلى طاقةٍ ميكانيكية.



1 ـ سَد. 2 ـ فرنٌ شمسي. 3 ـ منجمُ اورانيوم. 4 ـ محطةٌ نووية.
5 ـ محرِّكٌ هوائي. 6 ـ محطةٌ لتوليدِ الكهرباءِ بالطاقةِ المائية. 7 ـ منجمُ فحم.
8 ـ مصنعٌ يعملُ بواسطةِ المدِّ. 9 ـ مِنصّةٌ لاستخراجِ النفط. 10 ـ محطّةُ تكرير.
11 ـ تحويلُ الفحمِ إلى غاز. 12 ـ استثمارُ الغابات.
13 ـ استثمارٌ زراعيٌ لإنتاجِ الغاز. 14 ـ بيتٌ مضاءٌ بالطاقةِ الشمسية.



قبلَ إيصالِ الكَهرباءِ إلى المنازلِ كان الناسُ يستنيرون بالغازِ والكاز.

اكتشافُ الكهرباءِ

إن إدارةَ مفتاحٍ للحصولِ على النورِ والحرارةِ يبدو أمراً سحريًّا بالنسبةِ إلى أجدادنا. ومع ذلك فإن الأبحاثَ الأولى حولَ الكهرباءِ قديمةٌ جدًّا. فمنذُ ما يقربُ من 2500 سنةٍ استطاعَ العالِمُ اليونانيّ أن يطلِقَ شراراتٍ كهربائيةً بحكِّهِ قِطعةَ قُماشٍ بالعَنْبرِ وهو صُمغٌ أُحفوريٌّ متحجِّرٌ. لقدِ اكتشفَ الكهرباءَ السكونيَّة. ولكن كان على الإنسانِ أن ينتظرَ قروناً كثيرةً لكي يتوصّلَ إلى توليدِ واستخدامِ التيارِ الكهربائيّ أو الكهرباءِ الدينامية.

كيفَ تعمل؟



بطاريةُ ڤولْطا

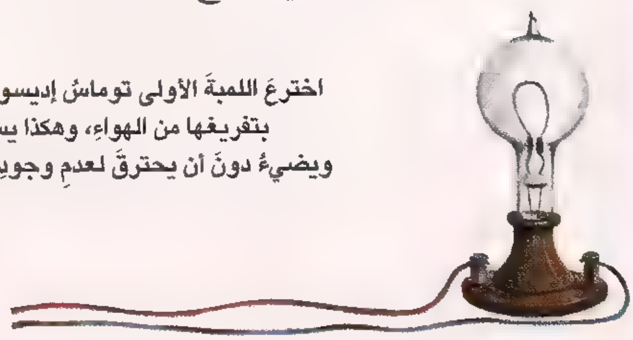
عندما يمرُّ التيّارُ الكهربائيّ في السلكِ، تتحرّكُ ملياراتُ الجزئياتِ، الإلكتروناتِ بين الذرّاتِ التي تشكِّلُ السلكَ فتقلِبُها وتُخَضْخِضُها أثناءَ مرورِها. يولِّدُ تشوُّشُ الذرّاتِ وخضخضتها حرارةً. تكونُ كميةُ الحرارةِ بمعدَّلِ مقاومَةِ السلكِ الموصِلِ للكهرباءِ، أي بمعدَّلِ مقاومةِ الذرّاتِ لدى مرورِ الإلكترونات. بعضُ الموادِّ مثلِ الخشبِ والزجاجِ لا توصلُ الكهرباءَ. وموادُّ أخرى توصِلها ولكن معَ مقاومةٍ شديدةٍ مثلُ الحديدِ وكثيرٍ من المعادن. يعملُ سلكُ المصباحِ الكهربائيِّ استناداً إلى هذا المبدإِ، فهو يُبدي مقاومةً عظيمةً ويسخنُ حتى يغدوَ مضيئاً.

أجرى ألسَّاندرو ڤولْطا اختباراً على بَطّاريتِهِ الكهربائيةِ أمامَ نابوليون بونابرت.



اكتشافاتُ إديسون

إذا نظرتَ إلى مصباحِ كهربائيٍّ (لمبةٍ) تقرأُ عليها قوّتَها: «لمبةٌ» بقوةِ مئةِ (100) واطٍ تنيرُك أكثرَ من لمبةٍ بقوّةِ 25 واطاً. جميعُ الأجهزةِ المنزلية، في فرنسا، تعملُ بڤولْطِيّة 220 ڤولطاً. تشيرُ هذه الڤولطاتُ إلى القوّةِ الكهربائيةِ التي تحرّكُ الإلكترونات. أعطيتْ هذا الاسمَ تخليداً لذكرى الفيزيائي الإيطالي ألِسّانْدرو ڤولطا الذي اخترعَ البطّاريةَ الأولى.



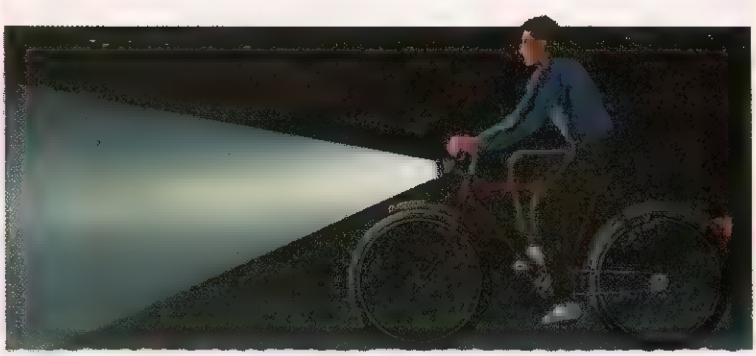
اخترعَ اللمبةَ الأولى توماسُ إديسون الذي فكّرَ بتفريغها من الهواءِ، وهكذا يسخنُ السّلكُ ويضيءُ دونَ أن يحترقَ لعدمِ وجودِ أكسيجين.

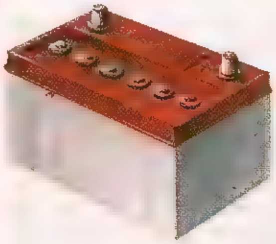
البطّاريةُ الأولى.

صُنعتْ بطّاريةُ ڤولطا الأولى بأقراصٍ من الفضّةِ تفصلُها حواجزُ من قُماشٍ مبلَّلةٌ بماءٍ مالحٍ. أصبحتِ البطارياتُ اليومَ أقلَّ إرباكاً. وبإمكانِكَ أن تحملَها حيثُ تشاء.

أنتَ أيضاً بإمكانِكَ أن تنتجَ الكهرباء.

إن مصباحَ درّاجتِك يعملُ دونَ بطّاريةٍ. عندما تدوِّسُ يتولّدُ تيارٌ بفضلِ دينامو يحوِّلُ طاقةَ حركتِكَ إلى طاقةٍ كهربائيةٍ. ففي داخلِ الدينامو قطعةُ مغنطيسٍ ودارةٌ كهربائيةٌ متصلتان بدورانِ الدولاب.





البطّاريةُ هي علبةُ محفوظاتٍ كهربائيةٍ، وهي تُعبّأُ على عكسِ الحاشدةِ التي تحتوي موادَّ جافّة.

توليدُ الكهرباءِ لبلدٍ بكامِلِه

كانتْ محطّاتُ التوليدِ الكهربائيةُ، في القرنِ التاسعَ عشرَ تعملُ بواسطةِ الفحمِ الذي يحترقُ فيسخِّنُ الماءَ فيتصاعدُ بخاراً. يديرُ البخارُ تربينةً تولِّدُ الكهرباءَ.. مثلَ دينامو درّاجتِك.

جهَّزَ إديسون سنة 1882 مدينةَ نيويوركَ بمحطّةٍ كهربائيةٍ تعمَلُ بواسطةِ الفحْم.





بفضلِ الفحمِ تصنَّعتْ أوروبَّا في القرنِ التاسعَ عشرَ. كان الفحمُ عندئذٍ المصدرَ الأساسيَّ للطاقةِ وكان يُستخدمُ لتسييرِ القاطراتِ وتوليدِ الكهرباءِ وصنعِ الفولاذِ الضروريِّ لبناءِ الآلاتِ.

ما هو الفحمُ؟

يتكونُ الفحمُ من بقايا أشجارٍ وسرخسٍ عملاقٍ كان ينبتُ على الأرضِ منذُ نحوِ 250 مليونَ سنة. تحلّلتْ هذه النباتاتُ في معزلٍ عن الهواءِ، في الأنهارِ والبحيراتِ لتتحوَّلَ إلى كربون. وكلّما كان الفحمُ يحتوي على كربونٍ، مثلَ الفحمِ الحجريِّ والإنتراسيت كان أجودَ، لكنّ بعضَ الفحومِ مثلِ التُربِ واللِّيْنيت (خشبٍ متفحم) هي أقلُّ احتراقاً.

أين نجدُه؟

كان الفحمُ يُستخرج، في العصر الوسيطِ، من مناجمَ مكشوفةٍ. ثم حُفرتْ أنفاقٌ في باطنِ الأرضِ للعثورِ على عروقِ الفحم. وهذا عملٌ شاقٌّ وخطِرٌ. نزَل، في فرنسا، حتى منتصفِ القرنِ العشرين، ألوفُ المعدِّنين، إلى باطن الأرض بحثاً عن هذا الوقود.

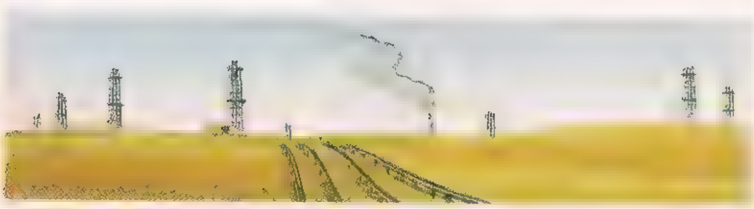
خَلَعَ البترولُ الفحمَ عن عرشِه

نفدَ الكثيرُ من المناجمِ اليومَ واعتُبرتْ مناجمُ أخرى ضئيلةَ المردودِ فأَقفِلتْ: حلَّ البترولُ محلَّ الفحم.

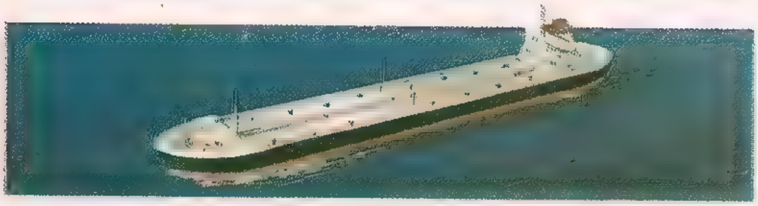
كلمةُ بِترول تعني «زيتَ الحَجَر» لأنّ له شكلَ زيتٍ كثيفٍ يتفجَّرُ من الأرضِ كما بمعجِزَة.

ما هو البترولُ؟

تكوَّنَ البترولُ، كالفحم، من موادَّ عضويةٍ (أشجارٍ ونباتاتٍ مختلفةٍ) طُمرتْ في الأرضِ، بمعزلٍ عن الهواءِ منذُ ملايينِ السنين. ولكن لا يُعرفُ كيفَ تكوّنَ بالضَّبط. يتجمّعُ البترولُ في بعضِ الأماكنِ تحتَ الأرضِ ويجبُ حفرُ آبارٍ عميقةٍ لاستخراجِهِ. عُثِرَ على أوّلِ بئرٍ سنة 1859 في بنسلڤانيا، الولايات المتحدة. بعضُ الدولِ لا تملِكُ بترولاً، فعليها إذاً استيرادُه.



نُقِلَ البترولُ أولاً في أنابيبَ ضخمةٍ إلى شاطىءِ البحرِ...



... حيثُ شُحنَ في سفنٍ خاصّةٍ عملاقةٍ...



... حملتْهُ إلى المرافىءِ الصناعيةِ الكبرى.



تَحملُ خطوطُ التوتّرِ العالي (000 400 ڤولط) الكهرباءَ من محطّاتِ التوليدِ إلى المدنِ.

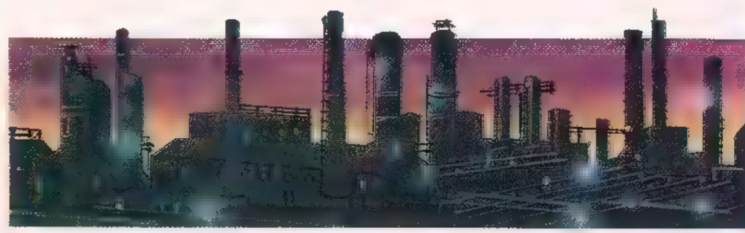
ثم تفرَّغُ إلى خطوطِ توتّرٍ متوسّطٍ (000 40 ڤولط) وتوزَّعُ إلى المنازلِ حيثُ تتحوّل الڤولطيةُ إلى 220 ڤولط).

بعضُ الثرواتِ مخبّأٌ تحتَ الأرض

يحتوي باطنُ الأرضِ أيضاً غازاتٍ، مثلِ البوتانِ والپروپانِ، تسمّى غازاتٍ طبيعيةً تمييزاً لها من الغازاتِ الاصطناعيّة، يحترقُ الغازُ ويُستعملُ أحياناً للتدفئةِ وفي المطبخِ وللإضاءةِ أيضاً مثلِ غازِ النيون والكريپتون. هو كالبترولِ يُنقَلُ في أنابيب.

طاقةٌ نظيفةٌ

يمكن استخدام قوةِ الماءِ لتوليدِ الكهرباء. إن قوّةَ الماءِ المنحدرِ من أعلى السَّدِّ تديرُ التربينات.



يكرَّرُ البترولُ في المرافىءِ الكبرى لاستعمالاتٍ مختلفةٍ.

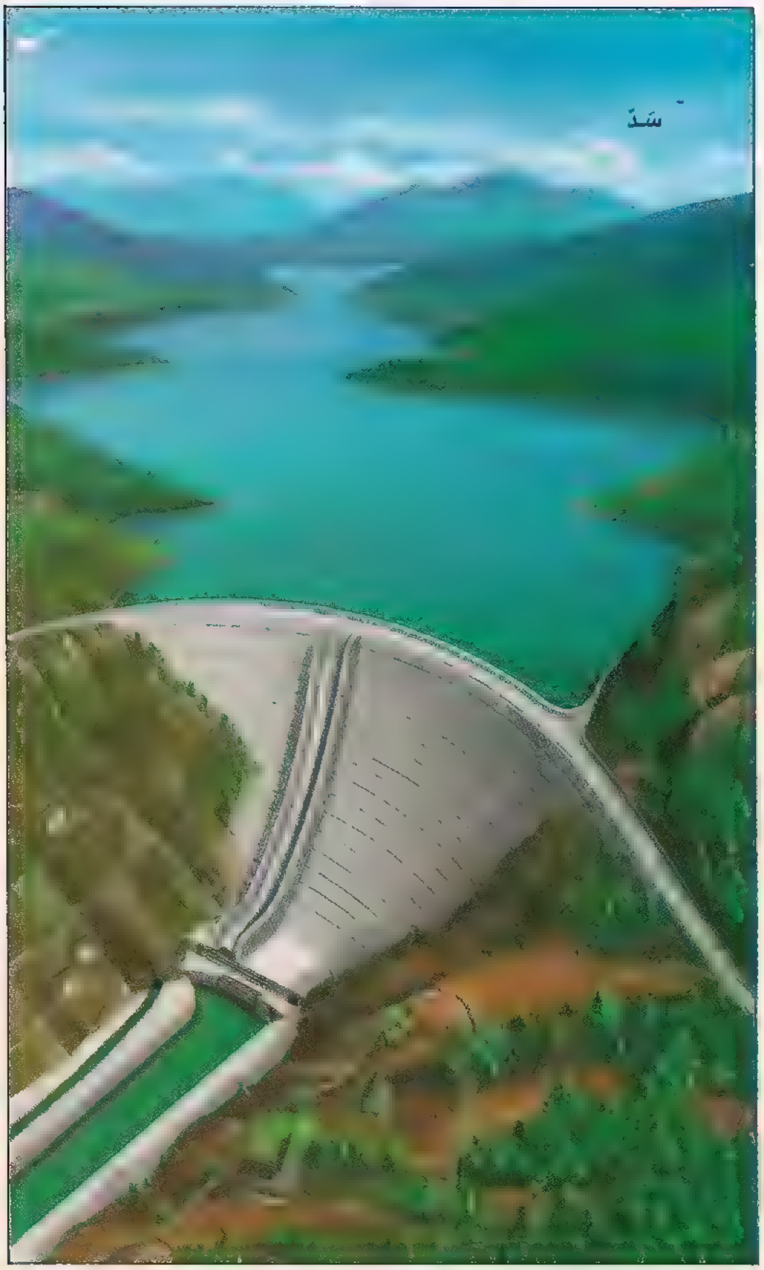


تنقلُه صهاريجُ إلى مراكزِ البيعِ...

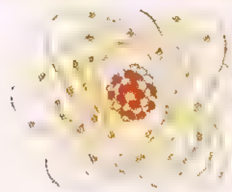


... مثلِ محطّاتِ تزويدِ السياراتِ بالوقود.

هذه الطاقةُ النظيفةُ في مقابلِ الفحمِ الحجريّ تُدعى القوّةَ المائيَّةَ.







ذرّة: تدورُ الإلكتروناتُ حولَ النُّواة.

تحتاجُ البلادُ الصناعيةُ إلى المزيدِ من الطاقةِ

يتضاعفُ استهلاكُ الكهرباءِ كلَّ عشرِ سنواتٍ. 70٪ من الطاقةِ الكهربائيةِ، في فرنسا، تُنتَجُ اليومَ بواسطةِ محطّاتٍ نووية.

في قلبِ المادّة

تأتي كلمةُ «نووية» من «نواة» وهي القسمُ الصُّلبُ في بعضِ الثمارِ كالتمرِ والمِشمِش... جميعُ الموادِّ مكونةٌ من ذرّاتٍ وفي كلِّ ذرّةٍ نواةٌ في داخلِها. تستخدِمُ المحطّاتُ النوويّةُ، لتوليدِ الطاقةِ ذراتِ معادنٍ مثلِ الأورانيوم 235 والپلوتونيوم اللذين تنشقُّ نواتهما نصفينِ فتولِّدُ كميةً هائلةً من الحرارة. وهذه الحرارةُ تسخِّنُ الماءَ حتى الغَلَيانِ فالتبخُّرِ، والبخارُ يديرُ التربيناتِ كما في المحطّاتِ التي تعملُ بواسطةِ الفحْم. لكنَّ غراماً واحداً من الأورانيوم 235 يولِّدُ من الطاقةِ ما يولِّدُه طُنّانِ أو ثلاثةُ أطنانٍ من الفحم.

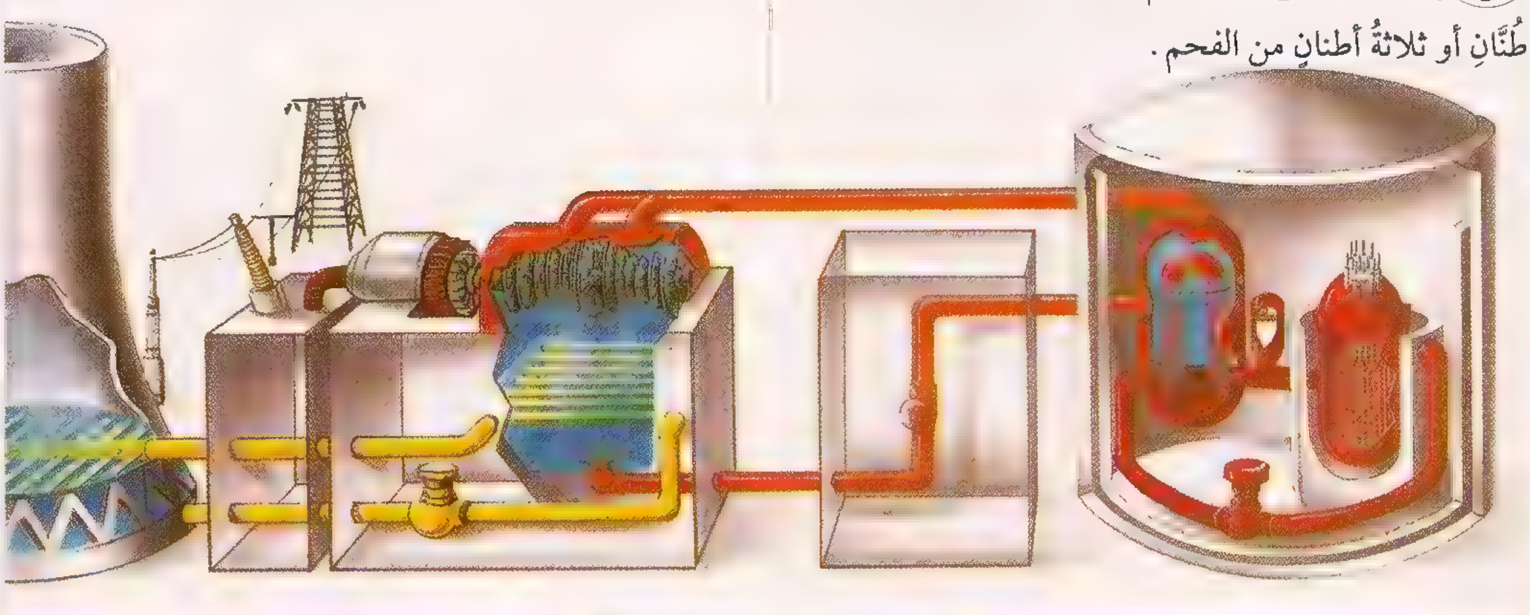


رمزُ الخطرِ النوويّ

أخطارُ الطاقةِ النوويّةِ

الطاقةُ النوويةُ خَطِرَة. يُنتجُ الأورانيوم والپلوتونيوم نفاياتٍ مشعَّةً: أي تبعَثُ أشعةً تشكِّلُ خطراً على البيئةِ المحيطةِ بالمحطَّة. الكائناتُ الحيّةُ التي تتعرّضُ لهذِه الأشعةِ إما تموتُ على الفورِ وإما تُصابُ بأمراضٍ قاتلةٍ، وذلك عائدٌ إلى كميَّةِ الإشعاعاتِ التي يتعرضون لها. وشيئاً فشيئاً تفقدُ هذه النفاياتُ سُمِّيتَها. لذا يجبُ تخزينُها في أعماقِ الأرضِ حتى يزولَ خطرُها. وبما أنَّ ذلك يحتاجُ إلى أكثرِ من ألفِ سنةٍ، يحاوِلُ العلماءُ اليومَ إيجادَ وسيلةٍ لتعجيلِ انخفاضِ نشاطِها الإشعاعي.

مخطَّطُ محطةٍ حراريةٍ نووية: اللونُ الأحمرُ يمثِّلُ الحاشدةَ أو البطّاريةَ الذّرِّية، يسخِّنُ الماءَ الموجودَ في الأنبوبِ الأساسيِّ (لون برتقالي) فيحوِّلَ إلى بخارِ الماءِ في الأنبوبِ الثانويِّ (الأصفر). يديرُ هذا البخارُ تُربيناً يحرِّكُ منوِّباً يولِّدُ الكهرباءَ. يمرُّ ماءُ الأنبوبِ الثانويِّ في بُرجٍ ضخمٍ ليَبْرُدَ.





بعضُ الطاقاتِ النظيفةِ تقدِّمُها لنا الطبيعةُ من مثلِ قوةِ المدِّ والجزْرِ التي نستخدمُها في مراكز توليدِ الكهرباءِ. وهناك أيضاً ينابيعُ المياهِ الحارَّةِ التي تتفجرُ في بعضِ الأماكنِ من كوكبنا الأرضيّ. ففي إيسلَنْدا تُستعمَلُ المياهُ الحارةُ لتدفئةِ المنازلِ ولزراعةِ الكثيرِ من الفاكهةِ والخضارِ بالرغمِ من الطقسِ البارد.

الطاقةُ الشَّمسية

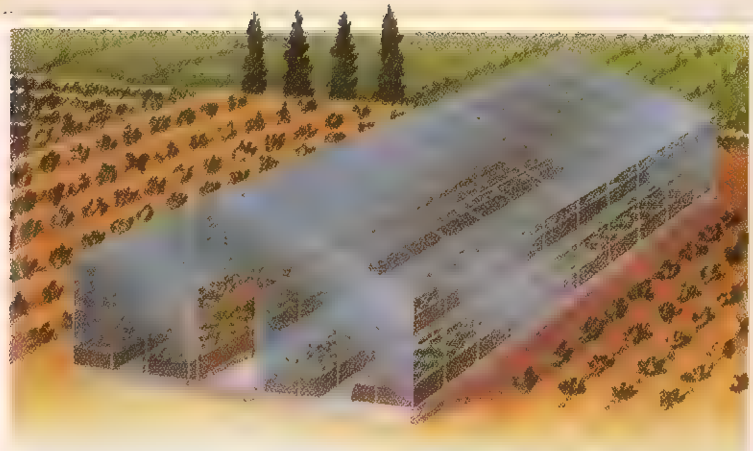
في بعضِ المناطقِ الباردةِ وفي فصلِ الشِّتاءِ تُزرَعُ بعضُ الخضارِ في بيوتٍ زجاجيَّةٍ تسمَحُ بمرورِ أشعّةِ الشَّمس. فهذه الأشعَّةُ تدفِّىءُ أرضَ البيتِ الزجاجيِّ، تمتصُّ الأشعةَ ما دونَ الحمراءِ ثم تحرِّرُها. بما أن الزجاجَ لا يسمَحُ للأشعةِ ما دونَ الحمراءِ بأن تهربَ، فتسخُنُ الدفيئةَ (البيتَ الزجاجيّ).

إذا كانتِ الأرضُ لا تتلقَّى سوى جزءٍ ضئيلٍ من أشعةِ الشمسِ فإن هذا الجزءَ الضئيلَ يمثِّلُ 10 000 مرةِ الطاقةَ التي نحنُ بحاجةٍ إليها.

الصعوبةُ هي في التقاطِها واستخدامِها.



يعملُ الهاتفُ بواسطةِ خلايا كهرضوئيةٍ.



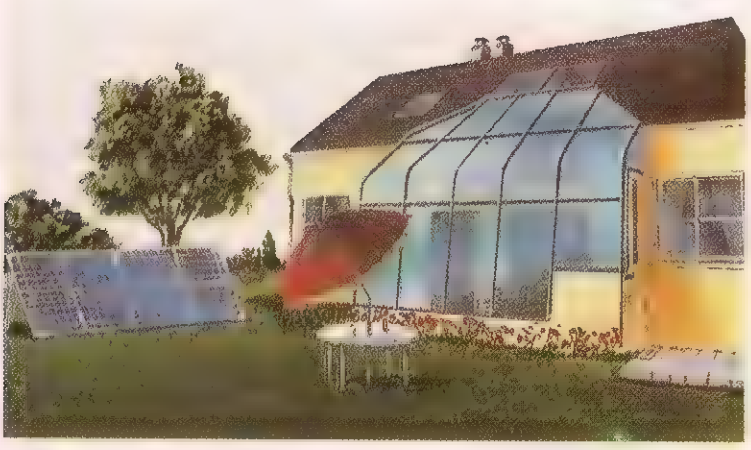
حرارة. . .

باتتْ أشعةُ الشمسِ تُستخدَمُ لتدفئةِ المنازلِ كما تدفِّىءُ الدفيئةَ. تُصنعُ اللواقطُ الشمسيةُ من صفيحةٍ معدنيةٍ قائمةٍ تدفِّىءُ استناداً إلى آليةِ تدفئةِ أرضِ البيتِ الزراعيِّ الزجاجيِّ. فالحرارةُ التي تخزَّنُ تدفِّىءُ، إمَّا الهواءَ مباشرةً وإمَّا أنابيبَ مائيةً تغذِّي المِشعاعات.

كهرباء. . .

ويمكنُ أيضاً تحويلُ الطاقةِ الشمسيةِ مباشرةً إلى كهرباءَ بفضلِ الخلايا الكهرَضوئيةِ. تستخدِمُ الصناعاتُ الكبرى هذه الطاقةَ.

بيتٌ مضاءٌ بالطاقةِ الشمسيةِ ومزوّدٌ بصفائحَ من الخلايا الكهرَضوئيّة.





الألوانُ الثلاثةُ الأساسيةُ على المثلَّثِ.
على الدائرةِ الألوانُ الثلاثةُ الملحقةُ المركبُ كلٌّ منها من لونينِ أساسيينِ كما هو مبيَّنٌ في الرسمِ.



أحدثَ إسحاقُ نيوتن ثقباً في أحدِ مصراعي النافذةِ وجزَّأَ نورَ الشمسِ الأبيضَ إلى عِدَّةِ أنوارٍ ملوَّنةٍ.

يتراءى لنا نورُ الشمسِ أبيضَ. أمّا هو في الحقيقةِ فمزيجٌ من عددٍ لا يُحصى من الأنوارِ الملوّنةِ. في سنةِ 1666 عمل إسحقُ نيوتن على تمريرِ نور الشمسِ عبرَ هَرَمٍ من الزجاجِ، فبرهنَ أنَّ نورَ الشمسِ الأبيضَ مؤلَّفٌ من ألوانٍ: ألوانِ قوسِ قُزَحَ السبعةِ.

إنّ الألوانَ، في الواقعِ، كثيرةٌ وتتراوحُ تدريجاً بينَ البنفسجيِّ والأحمرِ. ووراءَ هذين اللونينِ ألوانٌ عديدةٌ لا تراها العينُ.

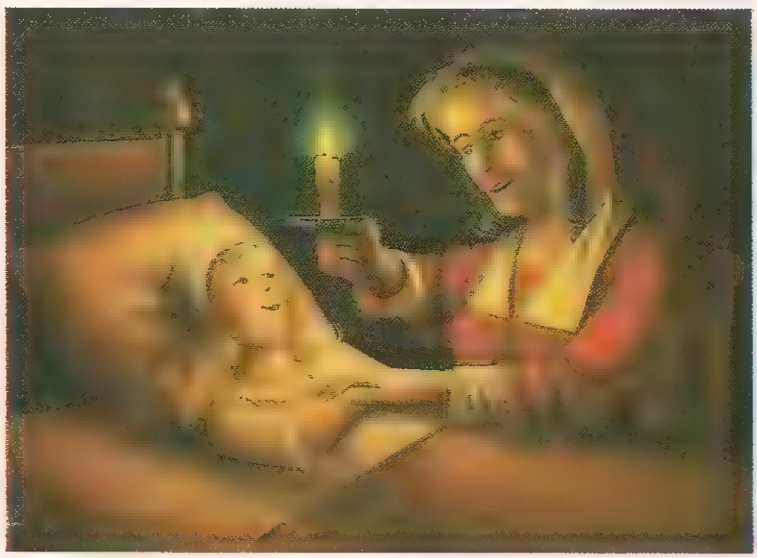
النورُ هو موجة

عندما يصطدمُ بجسمٍ غيرِ شفَّافٍ يمتصُّ هذا الجسمُ قسماً منه ويعكِسُ قسماً آخرَ. فإذا بدا لنا جسمٌ أصفرَ اللونِ، فمعنى ذلك أنه يعكِسُ اللونَ الأصفرَ ويمتص الألوانَ الأُخرى. وإذا بدا أحمرَ، فلأنّه يعكِس اللونَ الأحمرَ وهكذا دواليك. هذه الظواهرُ دفعتِ العلماءَ إلى الظنِّ أن اللونَ مؤلَّفٌ من موجاتٍ مثلِ الموجاتِ الصوتيةِ للراديو مثلاً. فالألوانُ تقابِلُ أصواتاً تتفاوتُ حِدّةً ـ الأحمرُ خفيضٌ والبنفسجيُّ مرتفعٌ.

الحرارة تولِّدُ النور

كلُّ جسمٍ يسخُنُ يَشِعُّ ويُصبحُ مضيئاً عندما تتعدَّى حرارتُه 500 درجة. وعندما ترتفعُ حرارتُه حتى تبلغ 1000 درجةٍ يتحوَّلُ لونُه من الأحمرِ إلى ما يقرُبُ من الأبيض. قبلَ اختراعِ توماس أديسُن للمصباحِ الكهربائيِّ سنةَ 1880، كانتِ الإنارةُ سيِّئةً، لأن الناسَ كانوا يستخدمون الزيوتَ والموادَّ الصُّمْغيةَ والشحومَ الحيوانيَّةَ والشمعَ والكحولَ والكازَ والغاز.

كانتِ الشموعُ المصنوعةُ من شحمِ الحيوانِ ومن شمعِ العَسلِ تعطي ضوءًا بُرتقاليًّا خافتاً.



كانتِ أسلاكُ اللمباتِ الأولى تسخنُ بالتيَّارِ الكهربائيِّ حتى 28 000 درجة.

اليومَ تبلغُ حرارةُ السِّلكِ في مصابيحِ الهالوجين 4000 درجة. يتحمّلُ هذه الحرارةَ لأنه يسبحُ في غازٍ يُدعى الهالوجين. لا يتحمّلُ الغلافُ الزجاجيُّ هذه الحرارةَ: فالمصباحُ مصنوعٌ من الكُوارْتز.



مساحيقُ تلوِّنُ اللهبِ

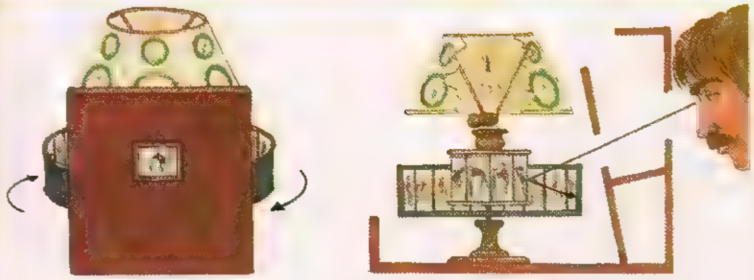
إن لونَ النورِ لا يعودُ دائماً إلى الحرارةِ التي يبعثُها الجِسمُ. فإذا ألقينا مثلاً في لهيبِ حارٍّ جداً لمصباحٍ غازيٍّ أو لنافثةِ نارٍ (جِمْلاجٍ) مسحوقاً من موادَّ مختلفةٍ، فسُرعانَ ما تصبحُ ملتهبةً وتلوِّنُ اللهبَ لبعضِ اللحظات.

فَنُّ صُنعِ الألعابِ الناريّةِ

تتألّفُ المفرقعةُ من شحنتَيْ بارودٍ (خرطوشتين): إحداهُما محشوةٌ ببارودِ مدافعَ ترسلُ السهمَ الناريَّ في الفضاءِ، وتشعِلُ الشحنةَ الثانيةَ التي ترسِلُ لهباً ساطعاً وملوّناً. هذه الخرطوشةُ الثانيةُ محشُوَّةٌ بمزيجٍ من أجسامٍ قابلةٍ للاشتعالِ ومن موادّ مسحوقةٍ: مثلِ التوتياءِ والنحاسِ للَّونِ الأزرقِ المائلِ إلى الخضرةِ، والسوديومِ للَّونِ الأصفرِ..



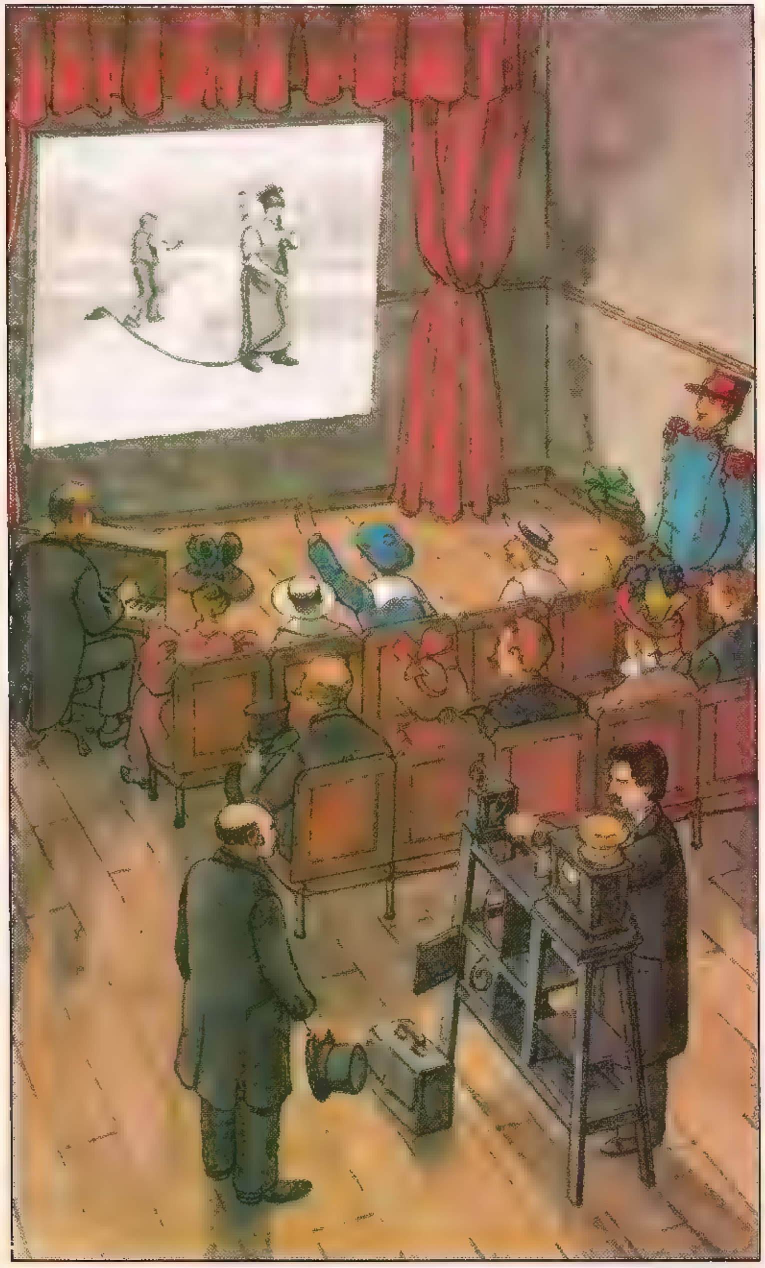
تنعكسُ الصورُ في منظارِ الصُورِ اللفّافةِ على مرايا صغيرةٍ.



إن التصويرَ الفوتوغرافيَّ والسينما والتلفزيونَ التي تشكِّلُ جزءاً من حياتِنا اليوميةِ هي من اختراعاتِ القرنِ التاسعَ عشَرَ. كلُّ هذه الوسائلِ تستخدِمُ النورَ.

منشأُ التصويرِ الفوتوغرافي

إن بعضَ الأجسامِ مثلِ كلورور الفضَّةِ والقارِ يتحوّلُ لونُها إلى أسودَ تحتَ تأثيرِ النور.

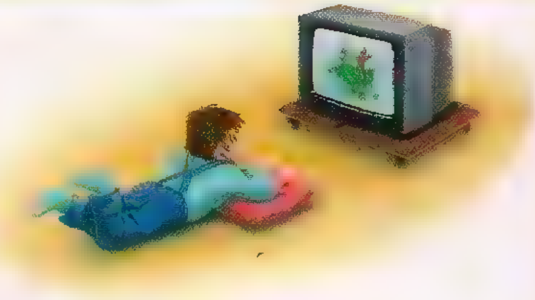


كانتْ هذهِ الظاهرةُ معروفةً منذُ وقتٍ طويلٍ ولكنَّ الفيزيائيَّ الفرنسيَّ نيسيفورْ نيبْسْ هو الذي استخدمَ هذه الخاصَّةَ للحصولِ على هذهِ الصورِ الفوتوغرافيةِ. طلى صفيحةَ قصديرٍ بالقارِ (الحُمَر) وعرَّضَها لشُعاعٍ ضوئيٍّ في غرفةٍ سوداء. اسودَّ القارُ حيثُ سقَطَ الشعاعُ تاركاً صورةً في غايةِ الوضوح.

اكتملتْ هذه الطريقةُ سنة 1838 على يدِ شريكِه جاكْ داغيرْ الذي صنعَ أوّلَ آلةِ تصويرٍ فوتوغرافيّ، وفي سنةِ 1859 حصلَ الفيزيائيُّ جيمس ماكسويل على أولِ صورةٍ فوتوغرافيةٍ بالألوان.

فُتحت الطريقُ أمامَ السِّينما

توصَّلَ بعضُ البحّاثةِ، منذُ سنةِ 1852، إلى تحليلِ الحركةِ فوتوغرافيًّا. وقبلَ السينما بزمنٍ طويلٍ كانتْ تعرَضُ صورٌ بواسطةِ المصباحِ السحريِّ. ثم باستخدامِ أجهزةٍ مثلِ منظارِ الصورِ اللفافةِ شُكِّلتِ الحركةُ بعرضٍ سريعٍ للصورِ؛ وهو مبدأُ الصورِ المتحرِّكةِ: تحتفظُ عينُنا بالصورةِ التي تراها لبعضِ أجزاءَ من الثانيةِ إلى حينَ تظهرُ الصورةُ التاليةُ. دمجَ الأخوانِ لوميير جميعَ هذه الاختراعاتِ وألّفوا منها فنَّ السينما. أوّلُ عرضٍ تمّ في باريسَ سنة 1895.



الصورُ التي تراها على التلفازِ مؤلفةٌ من نُقَطٍ صغيرةٍ مضيئةٍ تنتقلُ على الشَّاشة.

كلَّما كانتِ النقطُ قريبةً بعضُها من بعضٍ تكونُ الصورةُ دقيقةً، وكلّما تحرّكتْ بسرعةٍ أكبرَ تظهرُ الصورةُ مستقرَّة. تتركَّبُ الصورُ في أجهزةِ التلفازِ وتتفكّكُ خمسينَ مرةً في الثانية. يتمُّ الحصولُ على الصورِ التلفازيةِ الملونةِ انطلاقاً من ثلاثِ مجموعاتٍ من النقاطِ المضيئة: مجموعةٌ من النقاطِ الحمرِ ومجموعةٌ من النقاطِ الزرقِ وأخرى من النقاطِ الخُضرِ.

الليزرُ: شعاعٌ جديد

يبعثُ الليزرُ شعاعاً صافياً جدًّاً. فالأشعةُ التي يُطلقُها هي من الدقَّةِ بحيثُ تستطيعُ الذهابَ بعيداً دونَ أن تتحطّمَ أو تضعُفَ كما يحدثُ لشُعاعِ مصباحِ الجيب. يرسِلُ علماءُ الفلكِ أشعةً على مرايا صغيرةٍ موضوعةٍ على القمرِ وينتظرون انعكاسَها. إن الوقتَ الذي يستغرقهُ الشعاعُ في ذهابهِ وإيابهِ يتيحُ لهم حسابَ المسافةِ بين الأرضِ والقمرِ بفارقٍ لا يتجاوزُ العشرةَ سنتيمترات. فالقمرُ هو على بعدٍ أكثرَ من 380 000 كلم.

يتألَّفُ كلُّ فيلمٍ من نقطٍ صغيرةٍ بلونٍ واحدٍ: الأسودُ، الأزرقُ، الأحمرُ البنفسجيُ، الأصفرُ، يرصُفُ الطبَّاعُ هذه الألوانَ بعضَها فوقَ بعضٍ فيؤلفُ صورةً ملوّنة.





لكي نطبعَ صوراً ملونةً

نحتاجُ إلى ليزر. تنتقلُ عينُ السّكانِرِ الكهرضوئيةُ على الرسمِ لتحليلِه. تختارُ الألوانَ وتنقلُ هذه المعلوماتِ إلى اللّيَزرِ لكي يصنعَ الفيلمَ للطبّاع.





شبوتْنيك، القمرُ الاصطناعيّ الأولُ الذي أُطلِقَ سنةَ 1957.

إذا ارتفعتَ إلى علوٍّ 80 كيلومتراً عن سطحِ الأرض تجدُ نفسَك في الفراغِ الكونيِّ خارجَ جوِّ الأرضِ الذي تستطيعُ فيهِ أن تتنفّسَ.

للانطلاقِ في الفضاءِ الخارجيِّ. كان من الضروريِّ اختراعُ الصاروخ. استطاعَ هذا الصاروخُ الانطلاقَ بسرعةٍ جبّارةٍ كافيةٍ للتغلُّبِ على جاذبيةِ الأرضِ وهي 000 28 كيلومترٍ في الساعة.



قرنٌ من الزمنِ يفصِلُ ما بين قنبلةِ جول ڤيرن وصاروخِ غزوِ القمرِ، ساتورْن 5.

الصاروخُ، على نقيضِ الطائرةِ، لا يحتاجُ إلى هواءٍ لكي يعملَ. فهو يحتوي على الأكسجينِ الضروريِّ لحرقِ الوقود.

لا يعملُ إلا لبضعِ دقائقَ ولكنّه ينطلقُ بسرعةٍ هائلةٍ تحتَ تأثيرِ محرِّكه.



أولُ صاروخٍ حقيقيٍّ أطلقه سنةَ 1926 الأميركيُّ روبير غودار.





إن إرسالَ إنسانٍ إلى الفضاءِ يتطلّبُ الكثيرَ من التحضيرات.

يجبُ بناءُ مركبةٍ مع كلِّ ما هو ضروريٌّ لحياةِ مسافر: هواءٌ، ماءٌ، غذاءٌ وطاقة. وعلى هذه المركبةِ أن تكونَ قادرةً على العودةِ إلى الأرضِ عندما تنتهي مهمّتُها: تضغطُ فراملُها لتخرجَ من مدارِها وتنتقلَ إلى جوِّ الأرضِ ثم تستخدمُ احتكاكَ الهواءِ لتخفِّفَ سرعتَها من 28 000 كلم/ ساعة إلى . . . صفر (0) كلم/ ساعة. هذه الفرملةُ المذهلةُ تنتهي بالهبوطِ بواسطةِ المِظلّة. ولكنَّ أقلَّ خطإٍ يؤدِّي إلى احتراقِ المرْكبة. كان السوڤياتيّ يوري غاغارين أوّلَ من دارَ حولَ الأرضِ في 108 دقائقَ وذلك في 12 نيسان/ أبريل سنة 1961. وجون غلين أولُ رائدِ فضاءٍ أميركيٍّ بعد غاغارين دارَ حولَ الأرضِ ثلاثَ مراتٍ وذلك في 20 شباط/ فبراير سنة 1962.

روّادُ فضاءٍ في القَمَر!

يحتاجُ الهبوطُ على القمرِ إلى سرعةٍ أكبرَ (40 000 كلم/ ساعة) عند الانطلاقِ. . والذهابِ إلى مسافةٍ أبعدَ (نحو 4000 000 كلم).

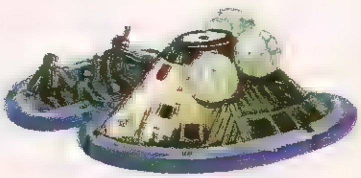


الكلبةُ السوڤياتيةُ لايْكا 1957 أوّلُ من سافرَ في الفضاءِ.

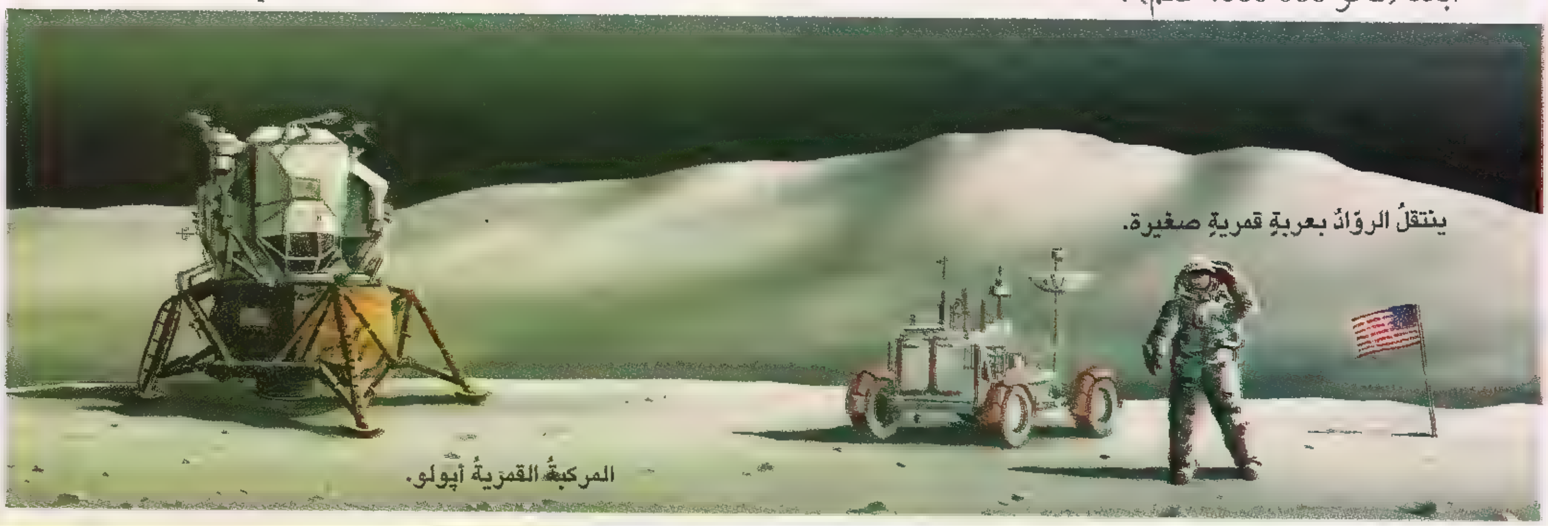
يجبُ الهبوطُ بهدوءٍ، على كوكبٍ لا جوَّ له، بواسطةِ محرِّكاتٍ ـ صواريخَ وليس بالمِظلّات، لاجتيازِ هذه الطريقِ بكاملِها في الاتِّجاه المعاكِس. .

تحدٌّ تقنيٌّ شجاعٌ أطلقَه جون كنيدي، رئيسُ الولاياتِ المتّحدةِ، في 25 أيار/ مايو سنة 1961:

«سترسلُ أميركا إنساناً إلى القمرِ قبلَ سنةِ 1970». تحقَّقَ هذا الرهانُ في 21 تموز/ يوليو سنة 1969. نيلْ آرمسترونغْ وإدوينْ آلدرينْ سارا على سطحِ القمر. كان ذلكَ حصيلةَ أضخمِ مشروعٍ في جميعِ العصورِ ألا وهو: برنامجُ أپولو. وتحقيقاً لهذا المشروعِ بنَتْ أميركا صاروخاً عملاقاً هو ساتورنْ 5 ومركبةً فضائيةً قادرةً على الهبوطِ على سطحِ القمرِ هي المركبةُ القمريةُ أپولو. اثنا عشرَ أميركيًّا سافروا إلى القمرِ بين سنة 1969 و1972.

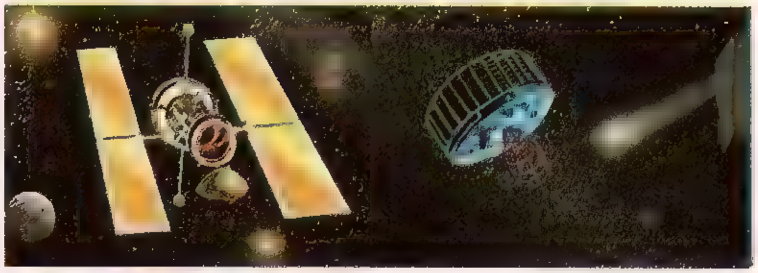


القُمْرَةُ أپولو بعد عودتها من القمرِ وهبوطِها في المحيطِ الهادىء.



ينتقلُ الروّادُ بعربةٍ قمريةٍ صغيرة.

المركبةُ القمريةُ أپولو.



تتمُّ الاتصالاتُ على مسافاتٍ بعيدةٍ في العالمِ بواسطةِ الأقمارِ الاصطناعيةِ. تتلقّى الموجاتِ وترسلُها إلى الطرفِ الآخرِ من العالمِ.

انطلقَ سبوتنيك، أوّلُ قمرٍ اصطناعيٍّ، إلى الفضاءِ، في 4 تشرينَ الأولِ/ أكتوبر سنة 1957،



بدفعٍ من الصاروخِ السوفياتي زيميوزْكا. وبدأَ عصرُ الفضاء.، وأُطلقَ إكسْپلورِر، أوّلُ قمرٍ اصطناعيٍّ أميركيٍّ في 31 كانون الثاني/ يناير سنة 1958.
السفرُ في الفضاءِ أو على سطحِ القمرِ مهمٌّ جدًّا بالنسبةِ إلى العلم.
تستكشفُ الأقمارُ الاصطناعيةُ عالماً كان قبلُ مجهولاً تماماً: هو محيطُ الأرضِ، الذي يشكِّلُ غِلافاً مِغنطيسيًّا يحمي الأرضَ من ذرّاتٍ شمسيةٍ خَطِرةٍ.

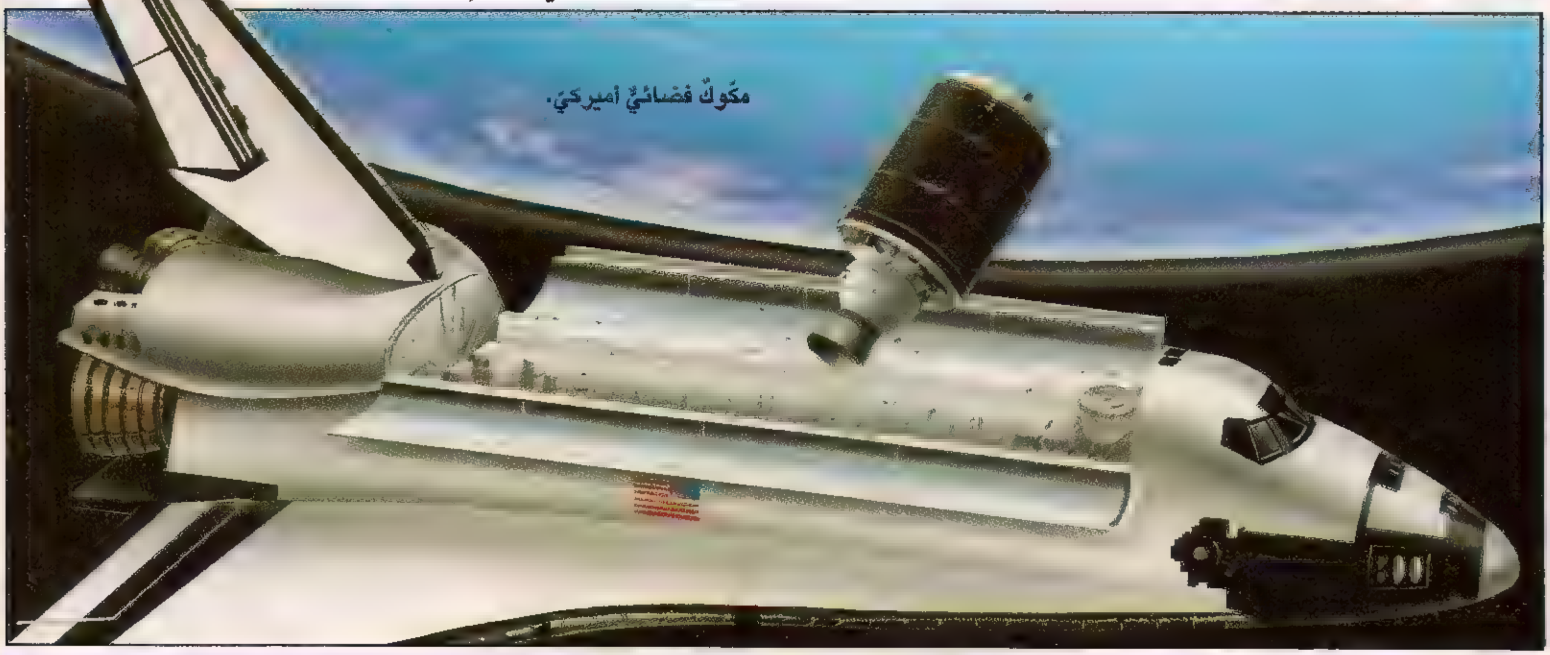


تدورُ الأقمارُ الاصطناعيةُ فوقَ جوِّ الأرض وتتلقّى، دونَ أيِّ تشويهٍ، جميعَ ما تبثُّه الكواكبُ من أشعةِ غاما وأشعةِ إكس وما فوقَ البنفسجيةِ والأنوارَ المنظورةَ وما دونَ الحمراءِ وموجاتِ الراديو..

يمرُّ الهاتفُ، اليومَ، عبرَ الفضاءِ بفضلِ الأقمارِ الاصطناعيةِ التي تُتيحُ للمعلوماتِ أن تنتقلَ من طرفٍ إلى آخرَ من الأرض. فلولا هذه الأقمارُ لكنّا نحتاجُ أحياناً إلى أيامٍ بكامِلها من السفرِ والانتظارِ.

ما هو القمرُ الاصطناعيُّ؟

بسرعةِ 28 000 كلم/ ساعة لا يحتاجُ القمرُ الاصطناعيُّ إلى محرِّكٍ لكي يسيرَ في الفضاءِ، فهو يدورُ كما يدورُ القمرُ حولَ الأرضِ أو الأرضُ حولَ الشمسِ، يدورُ إلى ما لا نهايةَ في مسارِه الذي يُدعى مداراً.



مكوكٌ فضائيٌّ أميركيٌّ.

طوَّرتِ المراصدُ الفضائيةُ علمَ الفَلَك

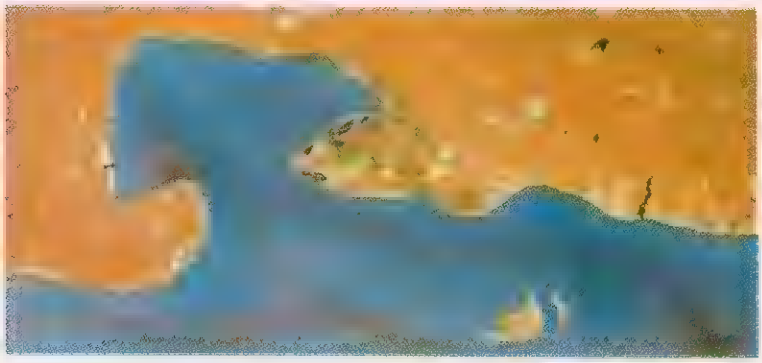
أتاحتْ مراقبةَ ولادةِ النجومِ وموتِها ورصدَ قلبِ المجرّاتِ والكازارِ التي هي أبعدُ الأجسامِ السماويَّة. أعظمُ الأقمارِ الاصطناعيةِ الفلكيةِ هو المقرابُ الفضائيّ هابْلْ الذي وُضِعَ في مدارِه سنة 1990. وصُمِّمَ ليرى الأجسامَ المضيئةَ مِئةَ مرةٍ أقلّ مما تراه أكبرُ المراصدِ الأرضيَّةِ.

منظرُ الأرضِ من الفضاء

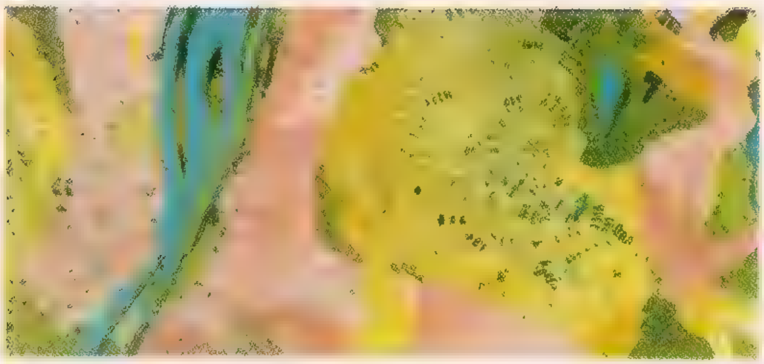
تظلُّ الأقمارُ الاصطناعيةُ ذاتُ المدارِ الساكنِ ثابتةً فوقَ نُقطةٍ محدَّدةٍ من الأرضِ. تتبعُ تنقُّلاتِ الغيومِ. الصُّورُ الفضائيةُ للنشرةِ الجويةِ التلفازيةِ التُقِطتْ بواسطةِ أحدِ هذه الأقمار.

الأقمارُ الاصطناعيةُ الأقلُّ بعداً تدورُ من قُطبٍ إلى آخرَ على ارتفاعِ 1000 كلم.

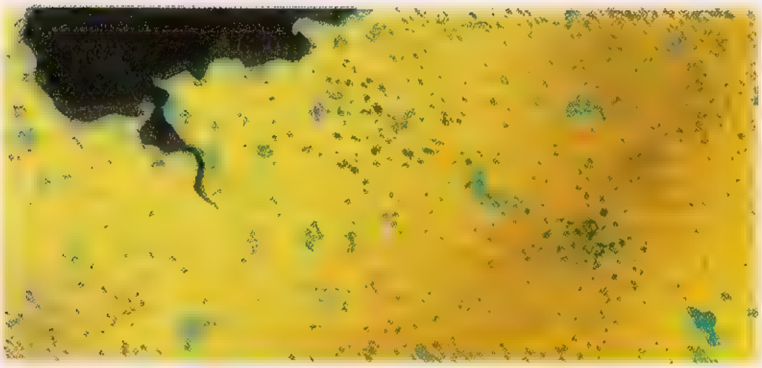
وهي تراقبُ الحقولَ والغاباتِ والشواطىءَ والمنازلَ.. إنها أقمارُ الاستكشافِ عن بُعْدٍ. أجودُها في العالمِ هو الفرنسيُّ سْپُوتْ. يحلِّقُ فوقَ جميعِ مناطقِ الأرضِ في أقلِّ من شهرٍ. تكشفُ صورُه عن تفاصيلَ بحجمِ الشَّاحنةِ.



تتيحُ صورُ الأقمارِ الاصطناعيةِ رؤيةَ المناطقِ الساحليّةِ والكشفَ عن التلوُّثِ.



المناظرُ «بالألوانِ المزيّفةِ» للأقمارِ الاصطناعيةِ تشكّلُ خرائطَ جغرافيةً.



من الممكنِ، بفضلِ الاستكشافِ عن بعدٍ، أن نتوقَّعَ حالةَ المواسمِ ونراقبَ صِحّةَ الغابات.



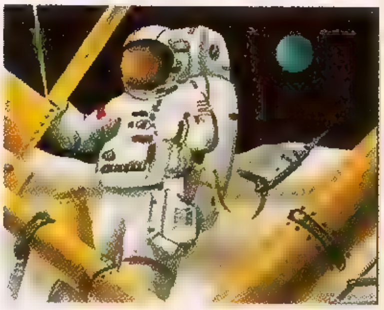
مدارُ القمرِ الاصطناعيِّ الثابتِ (على ارتفاعِ 36000 كلم).

يبدو القمرُ الاصطناعيُّ الساكن من الأرضِ، ثابتاً في مكانِه.

أَرْيانُ وهِرْمِس: قمرانِ اصطناعيانِ أوروبيَّانِ

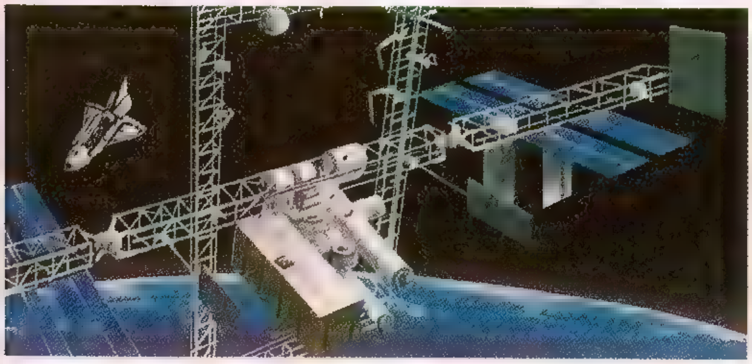
أدخلتِ الولاياتُ المتحدةُ والاتحادُ السوڤياتيّ العالَم في عصرِ الفضاءِ. ولكن بعدَ عدةِ سنواتٍ سيسافرُ رجالٌ ونساءٌ في طائرةٍ أوروبيةٍ فضائيةٍ صغيرةٍ، هِرْمِس، أطلقَها صاروخٌ أوروبيٌّ هو أَرْيانُ 5.

سيذهبون للعملِ في محطَّةٍ فضائيةٍ هي أيضاً أوروبيَّةٌ وتدعى كولومْبُس. ويُتوقعُ أن تكونَ أولَ رحلةٍ لها في حدودِ سنةِ 2000.



مُدُنُ الفضاءِ هي مثلُك، تنمو!

كانتِ المحطاتُ الفضائيةُ الأولى، التي أُطلِقَتْ في السبعيناتِ، بحجمِ حافلةِ قطارٍ.



ستكونُ المحطةُ الفضائيةُ العالميةُ، فريدوم، (حرية)، مثلَ ليغو كونيٍّ، تُجمَعُ من مئاتِ القطعِ.

تُشبهُ المحطةُ السوڤياتيةُ، ميرْ، التي تعني السلام، قطاراً بكاملِه بأربعِ حافلاتٍ وعمَّا قريبٍ بستَّة، تُدعى قُمْرات، يعيشُ فيها ما بين رجلينِ وستةِ رجالٍ خلالَ فترةٍ تتراوحُ ما بين ستةِ أشهرٍ وسنةٍ.

السُّكْنى في الفضاءِ

يُحضِّرُ الأميركيون محطَّةَ فريدومُ التي تعني الحرية، تشتملُ هذه المحطةُ الدوليةُ على قُمرتين أميركيتينِ وعلى واحدةٍ أوروبيةٍ، كولومْبس وعلى واحدةٍ يابانيةٍ. ستصبحُ هذه المحطاتُ في القرنِ الواحدِ والعشرينَ مستعمراتٍ في الكونِ يقيمُ فيها مئاتٌ بل ألوفٌ من الرِّجالِ والنِّساءِ.





سيبقى الفاتحونَ الأوَّلُ للمريخِ عِدَّةَ أشهرٍ على هذا الكوكبِ الأحمر.
سينطلقونَ في مركبةٍ ضخمةٍ وسيهطبونَ على المريخِ في حجرةٍ صغيرةً.

نحن في سنةِ 2010. روّادٌ في ثيابِ الفضاءِ يبنون المدينةَ القمريةَ الأولى.



العودةُ إلى القَمر . . .

في مطلعِ القرنِ الواحدِ والعشرين سيعودُ روادُ الفضاءِ إلى القمر. ولكن هذه المرةَ سيقيمُ الإنسانُ هناكَ بصورةٍ نهائيةٍ، ستُبنى قواعدُ دائمةٌ وسيصبحُ القمرُ مرصداً علميًّا. ستستخدمُ الموادُّ القمريةُ لتطويرِ الصناعاتِ الكونيّة، وستخدِمُ المصانعُ الكونيّةُ وسكانُ الأرضِ، الطاقةَ الشمسيةَ الموجودَةَ بكمياتٍ غيرِ محدودةٍ في الفضاءِ وعلى القمرِ، على نطاقٍ واسعٍ.



الهدفُ : المرِّيخ!

لكنّ الهدفَ الأكبرَ للمغامرةِ الفضائيةِ هو المريخُ، هذا الكوكبُ الأحمرُ الشهيرُ.

هل توجدُ أم هل وجدتْ حياةٌ على المريخ؟ إن ما نعرفُه الآن هو أنَّ المناخَ هناكَ كان بارداً جدًّا وجافًّا. لكن المريخَ لم يكنْ صحراءَ جليديَّة. لقد جرتْ فيه أنهارٌ وهو لا يزالُ يحتوي قبباً من الجليدِ. وربَّما لا يزالُ هناكَ ماءٌ في باطنِ أرضِه. واكتشافُ أثرٍ للحياةِ فيه سيكونُ حدثاً هامًّا. ربَّما ستعيشُ هذا الحدثَ سنة 2020 عندما سيهبطُ الروّادُ الأوَلُ على الكوكبِ الأحمرِ. وسيعلنُ هذا السفرُ المدهشُ عن الاكتشافاتِ الكبرى للألفيةِ الثالثةِ ألا وهي : استعمارُ الإنسانِ للنظام الشَّمسيّ.



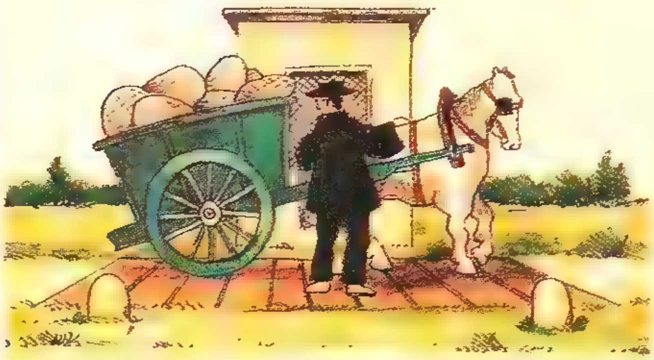
معلوماتٌ مدهشةٌ، أفكارٌ ونشاطاتٌ،  أشعار . . .



تعابير مسليةٌ،

مباراة أسئلةٍ وأجوبة،

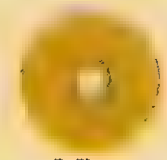
قاموس صغير . . .



لمزيد من المعرفة

■ **زِدْ معلوماتِك**

لكي ينطلقَ الإنسانُ أسرعَ وأبعدَ وأسهلَ اخترعَ الدولابَ والدفَّة والآلةَ البخاريةَ والكهرباء. سهَّلتْ له هذه الاختراعاتُ السفرَ لاكتشافِ العالمِ وليمتلكَ أرضاً جديدةً.



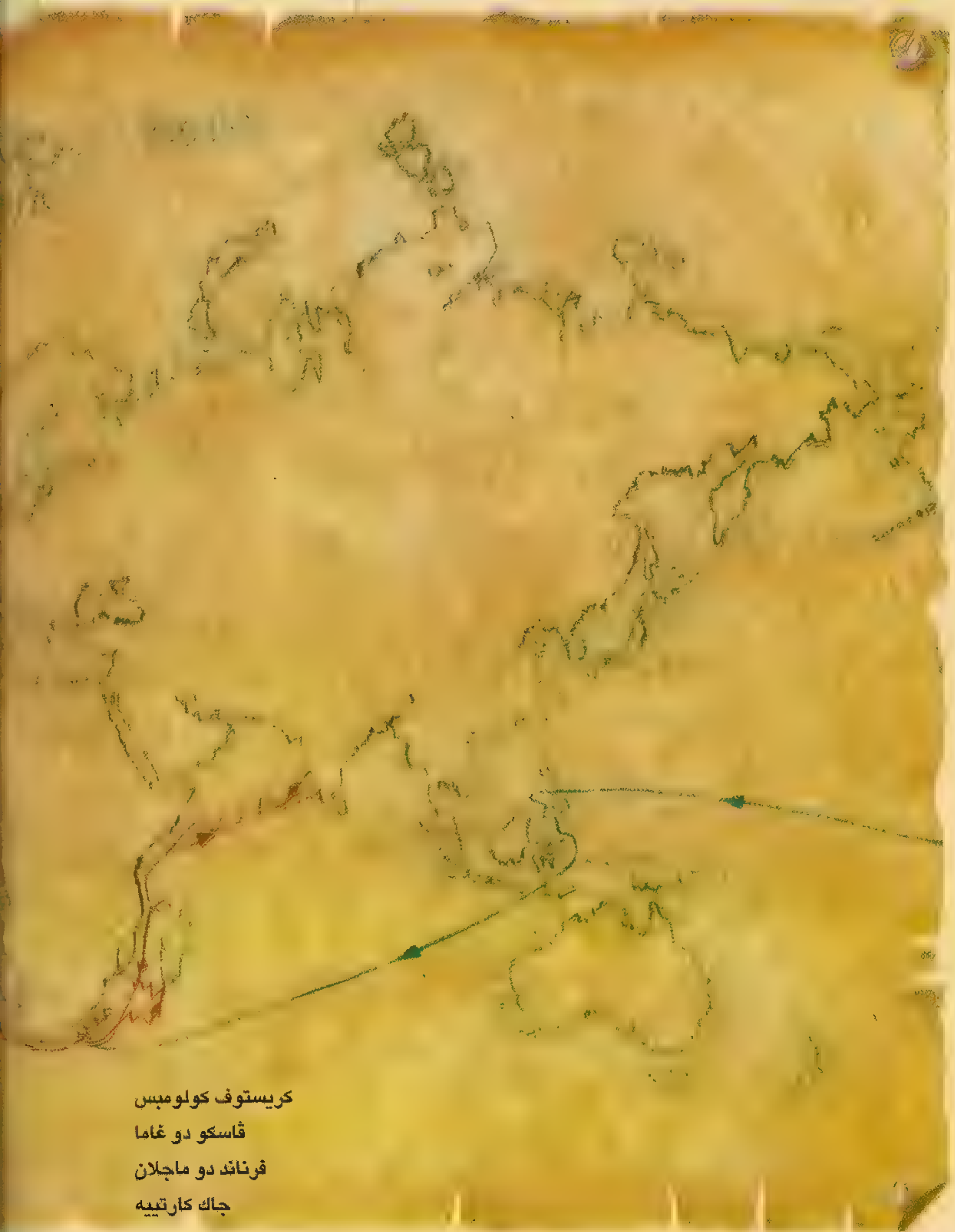
2000 سنة ق.م.

على هذه الخارطةِ يمكنُك أن ترى العالمَ كما كان يعرفُه الأوروبيون في حدودِ سنةِ 1600، لم يكونوا قد اكتشفوا بعد غرونلاندا ولا شماليَّ آسيا ولا توغّلوا في أواسطِ أميركا. لكن منذُ نهايةِ القرنِ الخامسَ عشرَ كانتِ المراكبُ الإسبانيةُ تمخُرُ عُبابَ الأطلسيِّ بانتظام والمراكبُ البرتغاليةُ تدورُ حوْلَ رأسِ أفريقيا الجنوبيةِ لتصلَ إلى الهندِ وجزرِ التوابلِ الشهيرة. وشيئاً فشيئاً، أسَّسوا مستعمراتٍ في البلدانِ الجديدةِ على السواحلِ أولاً ثم توغَّلوا على التوالي في داخِلها. وكانوا يجلبون من هناكَ السِّلعَ التي لم تكنْ أوروبَّا تنتُجها: الحريرَ، التوابلَ، العطورَ، القطنَ، السُّكّرَ، الشوكولا، البورسلينَ وآلافَ الأشياءِ الأخرى.

في ذاك العصرِ انطلقَ الإنكليزُ والهولنديون بدورِهم على متنِ البحارِ وأسَّسوا شركاتِ الهندِ الشهيرةَ التي وفّرتِ الثرواتِ الطائلةَ لتجارِهم.

وبعد ذلك بعدَّة سنواتٍ، في سنة 1620، ألقتْ السفينةُ مايْفلُور، أوَّلُ سفينةٍ للمستعمرينِ الإنكليز، مراسيَها على الساحلِ الأميركي.

خارطةُ العالمِ في حدودِ سنة 1600.



ما هي السرعةُ؟

هي النسبةُ بين المسافةِ والوقتِ اللازمِ لاجتيازِها تحسَبُ عادةً بالكيلومتر وبالساعةِ (كلم/ ساعة).

كانتْ تحسَبُ سرعةُ السفينةِ في الماضي بواسطةِ حبلٍ معقَّدٍ يُدعى لوك. يُقال إن سفينةً تسيرُ بسرعةِ عشرِ عُقَدٍ عندما تجتازُ عشرةَ أميالٍ في الساعةِ، أي أكثرَ بقليلٍ من 18كلم. الميلُ البحريّ يساوي 1852م.

عندما تهبُّ العاصفةُ، كم تكونُ سرعةُ الرِّيحِ؟

يمكنُ قياسُها بالمرياح. ويوجدُ أيضاً سُلَّمُ قياسٍ مرقمةٍ من 5 إلى 12، وضعَهُ الأميرال بوفور. الهواءُ العليلُ قوته 4، ولكن انتبهْ إلى الطقسِ العاطلِ، قوة 8/ 9. وإذا كانتْ بعضُ السيَّاراتِ تسيرُ بسرعةٍ أكبرَ من 300كلم/ ساعة، فإن بعضَ الطائراتِ مثلِ الكونكورد تتعدَّى سرعةَ الصوت، الماك، أي نحو 1220 كلم/ ساعة.

المطرُ والطقسُ الجميل

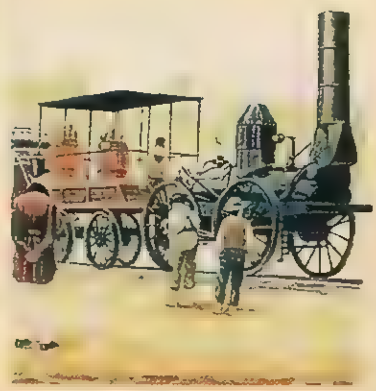
إن قياسَ البرودةِ والحرارةِ والرطوبةِ، وتوقُّعَ تغيّراتِ الطقسِ يخضعانِ لعلمِ الرصْدِ الجويِّ الذي يمتلكُ اليومَ أجهزةً متطورةً جدًّا مثلَ الأقمارِ الاصطناعيةِ الثابتةِ. إن معرفةَ ما سيكونُ عليهِ الطقسُ هي ممتعة بالنسبةِ إلينا ولكنَّها مهمةٌ جدًّا بالنسبةِ إلى البحّارةِ والطيَّارين. ميزانُ الحرارةِ المئويّ اخترعَه سيلسيوس وهو عبارةٌ عن أنبوبٍ مرقَّـم يحتوي زئبقاً أو كحولاً يتمَدَّدُ في الطقسِ الحارِّ ويتقلَّصُ في الطقسِ البارد: تتجمَّدُ المياهُ عند درجةِ 0 س وتغلي عند درجة 100 س. تقاسُ درجاتُ الحرارةِ في الولاياتِ المتحدةِ بميزانِ فهرانهايتِ وهو اسمُ الفيزيائيّ الذي اخترعَه: يتجمَّدُ الماءُ عندَ درجةِ 32 ف ويغلي الماءُ عند درجة 212 ف. يُشيرُ ميزانُ الضغطِ الجوِّي إلى تغيُّراتِ الطقسِ الناتجةِ عن ضغطِ الهواءِ: يحرِّكُ الإبرةَ ما بين صحوٍ مستقرٍّ وعاصفةٍ. يقاسُ الضغطُ الجويُّ بالبارْ.





الأقنيةُ هي مجارٍ مائيةٌ من صُنعِ الإنسان.

تسهِّلُ الاتصالَ بينَ بحرين، بينَ مِنطقتين، تُستخدَمُ للريِّ ولنقلِ الماءِ حيثُ يُفتقدُ الماء. تحتاجُ القناةُ دائماً إلى مستوًى أفقيٍّ. لذا يجبُ حفرُ المرتفعاتِ، بناءُ القناطرِ لعبورِ الأوديةِ وإذا كانَ سطحُ الأرضِ كثيرَ الوعورةِ يُبنى هَويسٌ أو أكثرُ.



لماذا تسيرُ القطاراتُ إلى جهةِ اليسارِ؟

قبلَ اختراع خطوطِ السِكّةِ الحديدِ، كان الفرسانُ الإنكليزُ إذا التقوا في إحدى الطرقِ المتعرِّجةِ الضيّقةِ يقفُ كلٌّ منهم إلى يسارِ الطريقِ كي لا تصطدمَ السيوفُ بعضُها ببعضٍ.

أوّلُ خطوطٍ بُنيَت كانتْ إنكليزيةً وانتشرتِ العادةُ في أكثرِ البلدان.

يدخُلُ المركبُ في الهويسِ. تُقفَلُ الأبوابُ وراءَه.



تُفتحُ أبوابُ البركةِ الوُسطى، ترتفعُ المياهُ ومعَها المركبُ.



عندما يتساوى سطحُ المياهِ في البركتينِ تُفتحُ الأبوابُ الأماميةُ فيمرّ المركبُ.

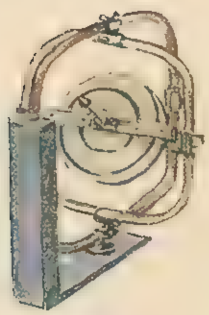




قناةُ كورنثيا تصلُ بحرَ إيجه بالبحرِ الإيوني. هذا الخندقُ العظيمُ شُقَّ في عشرِ سنوات.

دولابُ المستقبلِ في الفضاء.

لا يُستخدَمُ لكي يدورَ بل ليوجِّهَ المكاكيكَ والأقمارَ الاصطناعيةَ التي تدورُ حولَ الأرضِ لتراقبَها وتصوِّرَها.



يدورُ الدولابُ بأقصى سرعةٍ بفضلِ مغنطيسٍ كهربائيٍّ يقضي على الاحتكاكِ والتآكلِ ويخفِّفُ من حدوثِ أعطالٍ تعدِّلُ سرعة الدولابِ وتباطؤه من اتِّجاهِ القمرِ الاصطناعي.

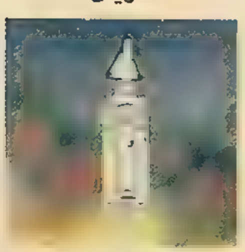
هِرْمِسْ محمولاً على متنِ طائرة



هِرْمِسْ طائراً



أريان



من علَّمكَ اللعبَ؟
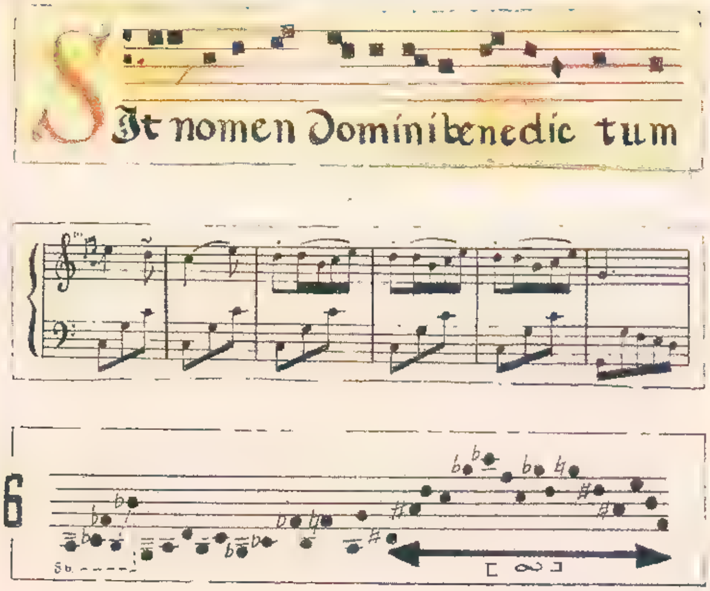
لا أحد! يلعبُ الطفلُ بكلِّ الأشياءِ التي يصادفُها. إنَّها طريقةٌ لاكتشافِ العالمِ الذي يحيطُ به. عندما تكبرُ تمارسُ ألعاباً أكثرَ تعقيداً.



الكثيرُ من ألعابنا قديمٌ: وما نعرفُه أن الملكَ لويسَ الثالثَ عشرَ كان يلعبُ، في التاسعةِ من عمرِه، لعبةَ الجنودِ ولعبةَ التخبئةِ (الغميضة) والأَحاجي والحزازير، وبالورقِ والشّطرَنجِ. وكانت لعبةُ الدوَّارةِ والرقصُ والاستغمايةُ (عصب العينين والقبض على الآخرين).



والدُّمى المصنوعةُ من خشبٍ وخِرَقٍ وخَزَفٍ قديمةٌ قِدَمَ العالمِ ولكنَّ أوَّلَ دُبٍّ مخمليٍّ يعودُ تاريخُه إلى سنة 1900.



لم تدوَّنِ الموسيقى دائماً بطريقةٍ واحدة.

من أعلى إلى أسفل: توزيعٌ موسيقيٌّ من القرنِ الخامسَ عشرَ، في عصرِنا، وتوزيعٌ موسيقيٌّ معاصر.

من أينَ جاءتِ الموسيقى وأدواتُها؟

لا يتمُّ حفلٌ دونَ رقصٍ وغناءٍ وموسيقى. استخدمَ الإنسانُ، لصنعِ الأدواتِ الموسيقيَّةِ الأولى، أشياءَ من حياتِهِ اليوميَّة: الطبلُ، إناءٌ فخَّاريٌّ غطاؤه جلدُ حيوان، المزمارُ، جُزءٌ من قصبةٍ ثُقِبَ عدَّةَ ثقوبٍ. ظلَّ الناسُ حتى العصرِ الوسيطِ يحفظون الموسيقى بتكرارِها: لم يكنْ يوجدُ كتابةٌ موسيقية. وأصبحتِ الموسيقى أكثرَ تعقيداً فباتَ من الضروريِّ تسجيلُها لكي تَعْلَقَ في الذاكرة. ففكَّرَ راهبٌ بِنِديكْتي بتسجيلِ رموزٍ على سلَّمٍ من أربعةِ أسطرٍ تمييزاً لارتفاعِ الأصواتِ ومدَّتِها. ثم أُكمِلَ هذا النظامُ واستطاعَ الموسيقيون أن يؤلِّفوا ألحاناً لعدَّةِ آلات. وظهرتْ أولى الحفلاتِ العامَّةِ في القرنِ السابعَ عشرَ. وكانتِ الأوركسترا قبلَ ذلك تعزفُ في بلاطِ الملوكِ والأمراءِ.



■ **هل تعلمُ؟**

الثيابُ أيضاً هي من صنعِ الإنسان.

كان إنسانُ ما قبلَ التاريخِ يستخدمُ إبَراً من عظامٍ ليَخيطَ جلودَ الحيواناتِ بأوتارِ العَضَلات. لم تظهرِ الإبرُ المعدنيةُ إلا في حدودِ سنةِ 3000 ق.م.

في ذاكَ العصرِ كان الصينيون قد بدأوا ينسجون خيوطَ الحريرِ والمصريون يجنون القِنَّبَ ليصنعوا منه الجلابيبَ. لا نعرِفُ من اخترعَ تِقنيَّاتِ الغَزْلِ والنسيجِ. إنه عَمَلٌ يستغرقُ وقتاً ويتطلَّبُ الكثيرَ من المهارة.



ظلّتِ النساءُ لعصورٍ طويلةٍ يَخِطْنَ الثيابَ للعائلةِ كلِّها. الأغنياءُ وحدَهم كانوا يلجأون إلى الخيَّاطين. ظهرتْ أولى ماكناتِ الخياطةِ سنة 1830. كانتْ تستعملُ لخياطةِ الألبسةِ العسكريّة.

■ أسئلة

1 ـ في أيِّ بلدٍ اختُرعتِ البوصَلة؟
أ ـ في الصين
ب ـ في الهند
ج ـ في البُرتغالُ

2 ـ في أيِّ عصرٍ ظهرتْ طواحينُ الهواءِ في أوروبا؟
أ ـ في العصرِ الروماني
ب ـ في العصرِ الوسيط
ج ـ في القرنِ التاسعَ عشرَ

3 ـ أوّلُ كتابةٍ معروفةٍ اخترعَها. . .
أ ـ المصريّون
ب ـ السّومريّون
ج ـ الأميركيون

4 ـ كان مركبُ كريستوف كولومبسَ الذي اجتازَ به الأطلسيَّ سنةَ 1492 يُدعى:
أ ـ «سانْتا ماريّا»
ب ـ «سانتا باربَرَه»
ج ـ «لا غرانْدْ هِرمين»

5 ـ أوّلُ كائنٍ حيٍّ أُرسِلَ إلى الفضاءِ كان. . .
أ ـ قِرداً
ب ـ أرْنباً
ج ـ كلباً

6 ـ أوّلُ خطٍّ للسكَّةِ الحديدِ أنشأَه:
أ ـ الفرنسيّون
ب ـ البلجيكيّون
ج ـ الإنكليز

7 ـ كان أوّلُ رجلٍ مشى على سطحِ القمرِ يُدعى:
أ ـ يوري غاغارين
ب ـ نيل أرمسترونغ
ج ـ جون كنيدي

الأجوبة:
1.أ ـ 2.ب ـ 3.ب ـ 4.أ ـ 5.ج ـ 6.ج ـ 7.ب



■ أصحيحٌ أم خطأ

أ ـ كان شامبوليونُ عالمَ آثارٍ اكتشفَ هياكلَ يونانيةً قديمةً.

2 ـ أوّلُ نصوصٍ طبعَها غوتمبرغ سنة 1450 كانت جريدةً.

3 ـ إن الذي اخترعَ الفونوغراف كان أصمَّ.

4 ـ كان الناسُ في عصرٍ ما قبلَ التاريخِ يشترون حاجيّاتِهم من مخازنَ كبرى تدعى «الماموث».

5 ـ صندوقُ النفاياتِ هو من اختراعِ السيّدِ پوبلْ.

6 ـ اشتُقّ اسمُ الكاوتشوك من شجرةٍ في غابةِ الأمازون تدعى كاهوشو.

7 ـ أشعةُ ليزرْ اخترعَها السيّد ليزر.

مقاييسُ وموازينُ دخلت في صلبِ اللُّغة:

- دِرهمُ وقايةٍ خيرٌ من قِنطارِ علاجٍ: الوقايةُ أفضلُ من العلاجِ.
- عيِّرْ أرطالْ ولا تقعُدْ بطّال: أعملْ ولو عملاً زهيداً ولا تستسلمْ للكسَل.
- للرطلِ رطلٌ وأوقية: لا يتفوقُ على القويِّ إلا من كان أقوى منه.

■ ألعاب

جاد الضاحكُ وجاد الباكي

خذْ طلحيةَ ورقٍ اقطعْها في اتجاهِ طولِها واطْوِها من وَسَطِها.



ارسمْ على أحدِ طرفيها صورةَ شخصٍ يضحكُ وتحتَه صورةَ شخصٍ يبكي.



خذْ قلماً وابرمْهُ عندَ طيَّةِ الورقةِ وتسل بِبسْطِ الورقةِ بأقصى سرعةٍ مُمْكنةٍ: تتحرَّكُ الصورةُ، واحدٌ يبكي والآخرُ يضحك.



الفوليوسْكوب

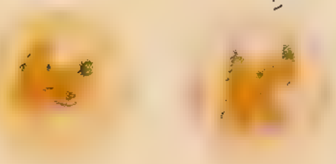
ارسُمْ حيواناً في أسفلِ يمينِ صفحاتِ دفترٍ صغيرٍ مبتدئاً من آخرِ الدفترِ ومعَ اقترابِك من أوَّلِ الدفترِ غيِّرْ شيئاً فشيئاً من موقعِ قوائمِ الحيوان.



عندما تنتهي، دَعِ الأوراقَ تنزلِقُ من بينِ أصابعِك منطلقاً من نهايةِ الدفترِ. يتحرَّكُ حيوانُك.

الدوّارة

يلزمُكَ قرصٌ من كرتونٍ وخيطٌ وقلمٌ. ارسمْ على أحدِ وجهَي القرصِ كلباً فاتحاً فمَه وعلى الوجهِ الآخرِ كلباً مطبقَ الفمِ.



اجعلْ في القرصِ ثقبين متقابلين قطريًا. أدخلِ خيطاً في كِلا الثقبين وابرمِ القرصَ حتى ينفتلَ الخيطُ جيّداً. دعِ الخيطَ مشدوداً وابرمِ القرصَ: انظرْ ماذا يحدُثُ.



أجوبة صحيح أم خطأ.

1 ـ خطأ: هو الذي فكَّ رموزَ الخطِّ الهيروغليفي.

2 ـ خطأ: طبعَ الكتاب المقدّس.

3 ـ صح: اسمُه اديسون وأصبحَ أصمَّ في الأربعين من عمرِه.

4 ـ خطأ: الماموثُ حيوانٌ ما قبلَ التاريخِ، المخازنُ الكبرى لم تكنْ موجودةً.

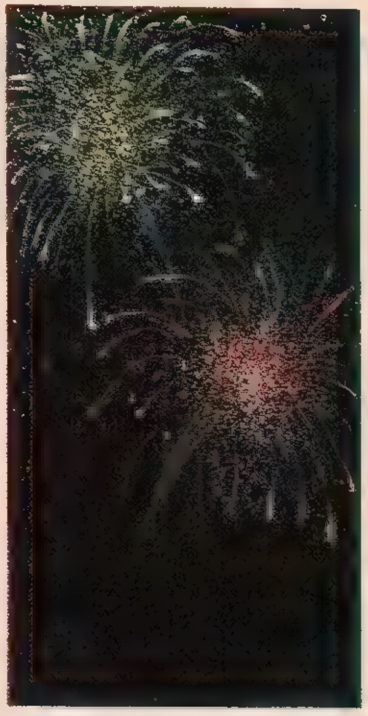
5 ـ صح: كان أوجين پوبل حاكمَ مقاطعةِ السين.

6 ـ صح.

7 ـ خطأ.

■ **هل تعلم؟**

بارودُ المدافع كان يُسمّى فيما مضى البارود الناري. وهو كالبوصلةِ والورقِ من اختراعِ الصينيين، للألعابِ الناريّة، والأسهم المحرقةِ. اكتشفَ المونغوليون سرّ صناعتِه ثم العربُ الذين نقلوه إلى الغربِ أيامَ الصليبيين.



للحصولِ على مزيجٍ متفجّرٍ يلزمُك:

- شيءٌ من الكبريت.
- وضعفُه من مسحوقِ فحمِ الحطبِ.
- وستةُ أضعافٍ من ملحِ البارود.

المدافعُ الأولى استُعملتْ في أوروبا في حربِ المئةِ عام. كان دويُّها أعظمَ من تدميرِها.

البرّاد: فكرةٌ عبقريّة

شربُ الماءِ الباردِ وتذوّقُ المشروباتِ أثناءَ الصيفِ هو أمرٌ في غايةِ الإمتاع. لقد حاوَلَ الإنسانُ في كلِّ العصورِ الاحتفاظَ بالبرودةِ. كان الرومانُ يجلبون كتلَ الثلجِ من جبالِ الأَبِنين. وكان الناسُ في العصرِ الوسيطِ يكدّسون الثلجَ أثناءَ الشتاءِ في حُفرٍ عميقةٍ في الأرضِ ويغطّونَها بالقشِّ. وبعد ذلك كانتْ مراكبُ تبحرُ فتقتطعُ قطعاً من جبالِ الجليدِ في البحرِ وتنقلُها إلى المرافىءِ الأوروبيّة، لكنَّ تصنيعَ البرودةِ شيءٌ أصعبُ من ذلك!

في سنة 1850 اكتُشِفَ أنّه بالإمكانِ الحصولُ على درجةِ حرارةٍ منخفضةٍ بوسائلَ كيميائية. اخترعَ الفرنسيُّ شارلْ تيلييه جهازَ تبريدٍ يستخدمُ محلولَ النشادرِ (الأمونياك): ينحلُّ النشادرُ في الماءِ فيمتصُّ الحرارةَ ويولِّدُ برودةً، وتحقَّقَ بذلك نجاحٌ. جَهَّزَ أولَ مركبِ تبريدٍ قادرٍ على حفظِ السِّلعِ الغذائيَّةِ بواسطةِ التبريدِ ونقلِها إلى مسافةٍ بعيدة.

علَّمنا اللاپونيون والسكندنافيون التزلُّجَ.

أصبحَ التزلُّجُ رياضةً في أوروبا في بدايةِ القرنِ العشرين بعد أنِ اجتازَ النروجيّ نانْسِن غرونْلاندا سنةَ 1888 على جهازِ تزلّجٍ.

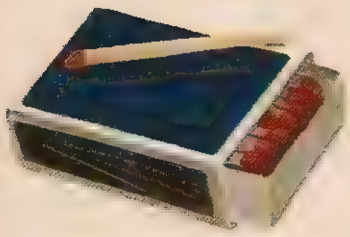
كان التزلُّجُ في البلدانِ الباردةِ والجبليةِ، منذُ زمنٍ بعيدٍ، وسيلةً للانتقالِ على الثلجِ.

لكنَّ الأوروبيينَ طوَّروا تقنياتِ الانحدارِ (الانحدارِ المستقيم، التزلّجِ المتعرّج، الانحراف). أولُ مباراةٍ دوليةٍ في التزلجِ جرتْ سنة 1921



من اخترعَ عيدانَ الثِّقابِ؟

كانت تضاءُ الشموعُ حتى منتصفِ القرنِ التاسعَ عشرَ بعيدانٍ دقيقةٍ مبلَّلةٍ بالكبريتِ تقرَّبُ من اللهيبِ. ويُروى أن طالباً ثانويًّا يُدعى شارلْ سورْيا فكَّرَ بإضافةِ فوسفورٍ وإشعالِ عيدانٍ من خشبٍ بحكِّها على صفيحةٍ مطليَّةٍ بالكبريتِ وكلوراتِ البوتاسيوم. لكنّ الفوسفورَ الأبيضَ هو سُمٌّ زعافٌ؛ استُعيضَ عنه بالفوسفورِ الأحمرِ. وهكذا وُلِدتْ العيدانُ التي نستعملُها اليومَ.



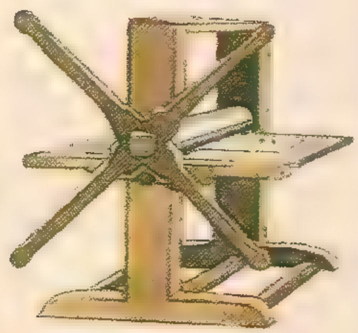
لم يخترعِ الإنسانُ النارَ بل اكتشفَها ودجَّنها.

استعملَ إنسانُ ما قبلَ التاريخِ، منذُ حوالى 000 400 سنة، النارَ الطبيعيةَ التي كانت تُشعلُها الصواعقُ، ثم اكتشفَ وسيلةً لإشعالِ النارِ بحكِّ عودين جافَّينَ أحدهما بالآخر. يولِّدُ الاحتكاكُ حرارةً تشعِلُ القشَّ الجافَّ.

■ **مخترعون عباقِرَة**

غُوتمبرِغْ (1400 ـ 1467)

ألمانيُّ الجنسيةِ يتعاطى صِناعةَ الحلي. لم يخترعِ الطباعةَ، لقد سبقَه الصينيون إلى ذلك، لكنَّه وجدَ وسيلةً عمليةً لاستخدامِها. كان يتمُّ الطبعُ، قبلَه في أوروبّا، بالحفرِ على الخشبِ. فكَّرَ غوتمبرغ بصناعةِ أحرفٍ متحركةٍ تثبَّتُ على إطارٍ ويمكنُ نقلُها واستخدامُها أكثرَ من مرة.



دَنيس پاپان (1647 ـ 1712)

بروتِسْتانْتي طُرِدَ من فرنسا بعد نقضِ اتفاقيَّة نَانْتْ سنة 1685، تابعَ أعمالَه في إنكلترا وكان أولَ من عرفَ أن بخارَ الماءِ قابلٌ للتمدّدِ ويمكنُ استخدامُ قوتِه بضغطِه في مِرْجَلٍ.

ألسّاندرو ڤولْطا (1745 ـ 1827)

اخترعَ الحاشدةَ (البطاريَّة) الكهربائيةَ سنة 1800. كانتْ مؤلَّفةً من صفائحَ من نحاسٍ وتوتيا مغطَّسةٍ بمزيجٍ من ماءٍ ومِلح. كانت تولِّدُ الكهرباءَ، لكنَّها كانتْ ثقيلةَ الحملِ ومُرْبِكة.

جاكْ داغير (1787 ـ 1851)

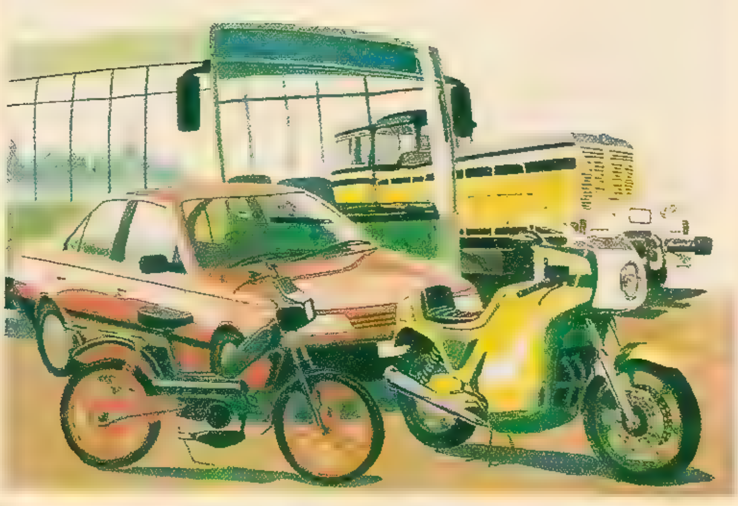
دُعيَ أبا التصويرِ الفوتوغرافي، لقدْ أوجدَ مع باحثٍ آخرَ هو نيسيفورنْيِيس سنة 1835، وسائلَ تتيحُ تطويرَ وتثبيتَ الصورِ التي يلتقطُها جهازُ التصوير. كانتِ الأفلامُ التي استعملَها صفائحَ من نحاسٍ مطليَّةٍ بأملاحِ الفضّةِ التي تسوَدُّ في النورِ وتسجِّلُ الصورةَ. ولتظهيرِ الصورةِ غطَّسَها داغير في مادَّةٍ كيميائيةٍ هي «الحمَّامُ الكاشفُ» ثم أثبتَها بتحليلِ الأملاحِ الفضيَّةِ الباقيةِ في حمَّامٍ كيميائيّ آخرَ أساسُه كربونات الصوديوم.

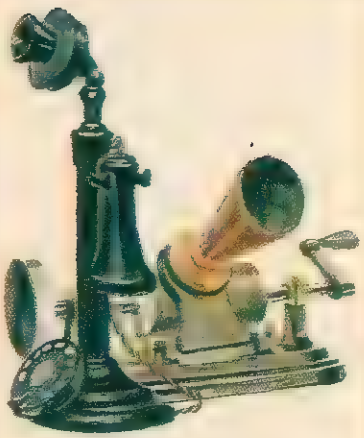
صموئيل مورْسْ (1791 ـ 1872)

أميركي، كان رسَّاماً قبل أن يكونَ مخترعاً. وضع نظاماً لنقلِ الرسائلِ بواسطةِ إشاراتٍ كهربائيَّةٍ. أبجديَّته (أبجدية مورس) مصنوعةٌ من خطوطٍ ونقاطٍ. مثالُ ذلك: ...v - ..u - - - o. يمكن قراءتُها ورؤيتُها وسماعُها. استعملتْ كثيراً في البحرية.

توماسْ إديسون (1847 ـ 1931)

أميركيّ ولد في عائلةٍ فقيرة. بدأ حياتَه ببيعِ الجرائد. أصيبَ بالصَّمَمِ في الأربعينَ من عمرِه. لم تمنعْه هذه العاهةُ من اختراعِ الحاكي (الفونوغراف). يتألَّفُ من أسطوانةٍ دوَّارة تحتكُّ بها إبرةٌ تبعَثُ الارتجاجاتِ التي يبثُّها الصوت. وإديسون هو أوَّلُ من أسَّسَ ستوديو للسينما.





ألكسَنْدر بِلْ (1847 ـ 1922)

وُلِدَ في إسكتلندا، بدأ حياتَه بتعليمِ الصمِّ البكمِ اللغةَ الإيمائية. عمِلَ على تموُّجاتِ الصوتِ فيما هو يحاولُ إسماعَ الصمِّ: نجحَ في نقلِ الصوتِ بواسطةِ سِلكٍ كهربائيٍّ فتوصَّلَ إلى اختراعِ الهاتفِ سنة 1876.

رودولْفْ دِيزِلْ (1858 ـ 1913)

كان أوّلَ مهندِسِ تبريد، لاحظَ أن الآلاتِ البخاريةَ في أيامِه لم تكنْ قويَّةً جداً. باشرَ، سنةَ 1893، تجاربهَ الأولى على محرِّكٍ يعملُ بالبترولِ الذي يحترقُ بالضغطِ (وليس بواسطةِ شمعةٍ كهربائية). أعطى اسمَه لكلِّ المحركاتِ التي تعمَلُ بزيتِ الغاز.

تشتهلك محركاتُ دِيزِل، باسم المهندسِ الألماني، الغازُوْيل.

■ **قاموس**

اقتصاد: ما ندَّخِرُه، ما نتحاشى تبذيرَه، هو مجموعُ الثرواتِ المنتَجةِ والمباعةِ والمستهلَكةِ في بلدٍ ما.

ألغازٌ رمزيّة: سِلسِلةٌ من الإشاراتِ والرموزِ تعبِّر عن جملةٍ أو عن كلمةٍ بطريقةٍ صوتيّةٍ.

بائعٌ متجوّلٌ: بائعٌ يتجوّلُ على المنازلِ. عندما كانتِ المحالُّ التجاريّةُ نادرةً، كان ينتقلُ من قريةٍ إلى قريةٍ يحمِلُ بضائعَ من جميعِ الأنواعِ (إِبَر، خيطان، طناجر، كتب..).

بالاديوم: معدِنٌ ثمينٌ أبيضُ اللونِ، قاسٍ جدًّا.



بورْسِلان: خَزَفٌ رقيقٌ هشٌّ يُصنعُ من نوعٍ من الصلصالِ الأبيضِ ومن مسحوقِ الغَرانيتْ.

تِبْر: قِطَعٌ صغيرةٌ من الذهبِ الطبيعيِّ نجدُه في بعضِ الأنهر.

توابِلُ: القِرفَةُ، الزَّنجبيلُ، أزهارُ القرنفُلِ، الكمُّونُ هي من التوابلِ،



هي حبوبٌ أو جَنى النباتاتِ العَطِرةِ التي تُستخدَمُ لإضفاءِ نكهةٍ على الطَّعام.

الجاذبيةُ الكونيّة: قانونٌ فيزيائيّ اكتشفَه إسحَقْ نيوتُنْ ومفادُه أن الأجسامَ تتجاذَبُ استناداً إلى كُتلتِها الجسميّةِ وإلى المسافةِ التي تفصِلُ بينَها.



حَتار: إطارٌ من خشبٍ أو من معدنٍ يشكِّلُ الدائرةَ الخارجيةَ للدُّولابِ.

حضَارة: مجموعةُ طرقِ الحياةِ لدى شعبٍ من الشعوبِ في عصرٍ من العصورِ.

خطُّ العرضِ: موقعٌ على الأرضِ شماليّ خطِّ الاستواءِ أو جنوبيّه.

خطّ الطُول: موقعٌ على الأرضِ شرقيَّ خطِّ غرينِتْش أو غربيّه.

وسمٌ رمزيٌّ: رسْمٌ مختصرٌ يمثِّلُ شيئاً أو شخصاً.



سَهْمٌ: في الاقتصادِ، مبلغٌ من المالِ يوظِّفه شخصٌ (المساهم) في مشروعٍ لاستثمارِه. ويحصَلُ، بالمقابلِ، على قسمٍ من الأرباحِ، تباعُ الأسهمُ وتشترَى في البورْصَةِ.

صَمّام: نوعٌ من السّدادات يُطبِقُ ويفتَحُ آليًا. ينظِّمُ الصمّامُ في المحرّكِ ضغطَ مزيجِ الهواءِ والوقودِ في الأسطوانةِ.



طائرةٌ خطّية: طائرةٌ تقومُ برحلاتٍ منتظمةٍ على خطٍّ واحدٍ بين مدينتين أو بلدين.

طابعةٌ أسطوانيّةٌ: آلةٌ طباعيّةٌ مجهّزةٌ بملفّاتٍ دوّارةٍ تسحَبُ الورقَ نحو أسطوانةٍ مركزيةٍ حيثُ تُثبّتُ الأسطرُ الجاهزةُ للطبعِ.

عِيار: هو قيمةٌ ثابتةٌ للمقاييسِ والمكاييلِ، يُستخدمُ لضبطِ قيمةِ المقاييس.

فونوغرام: رمزٌ (إشارة) يمثّل صوتاً.

قاعدة: إطارٌ من خشبٍ أو من معدِنٍ يحمِلُ هيكلَ السيارةِ أو العربةِ.

كاراڤيل: مركبُ الاكتشافاتِ العُظمى في القرنِ الخامسَ عشَر، يكونُ عادةً بثلاثِ سوارٍ ومزوّداً بأشرعةٍ مربَّعةٍ ومثلَّثة.



كامة: قِطعةٌ من خَشَبٍ أو من معدنٍ مجهزةٍ بأسنانٍ تثبّتُ في دولابٍ وتحوّلُ الحركةَ الدائريةَ إلى حركةٍ صاعدَةٍ وهابطةٍ وبالعَكسِ!

مذنّب: نجمٌ نراه من وقتٍ إلى آخرَ مثلُ مذنَّبِ هالي. وهو يتكوّنُ من نواةٍ لمّاعةٍ (الرأس) محاطةٍ بذيـلٍ غازيٍّ

مدوِّرة: المدوِّرة في المحرِّك تحوِّلُ الحركةَ الخطيَّةَ إلى حركةٍ دائريةٍ، وهو مبدأُ دوّاسةِ الدرّاجةِ التي تسيِّر الدواليبَ.



محطةُ تحويل: محطةٌ تلتقي فيها القطاراتُ من جميعِ الأنواعِ. تُفصلُ فيها الحافلاتُ ثم تضَمُّ إلى قاطراتٍ أخرى تبعاً لوِجهةِ سيرِها.

مسنّنات: نظامُ دواليبَ مسنَّنةٍ ينقلُ حركةَ تدويرِ محورٍ إلى محورٍ آخرَ: مثلَ نقلِ حركةِ مراوحِ الطاحونِ إلى الرَّحى التي تطحنُ الحبوبَ.



شفنين بحري



باص

مقايضة: تبادلُ بضائعَ دونَ استعمالِ نقودٍ.

نبأ عاجل: رسالةٌ ملحّةٌ ننقلُها بعجلٍ.

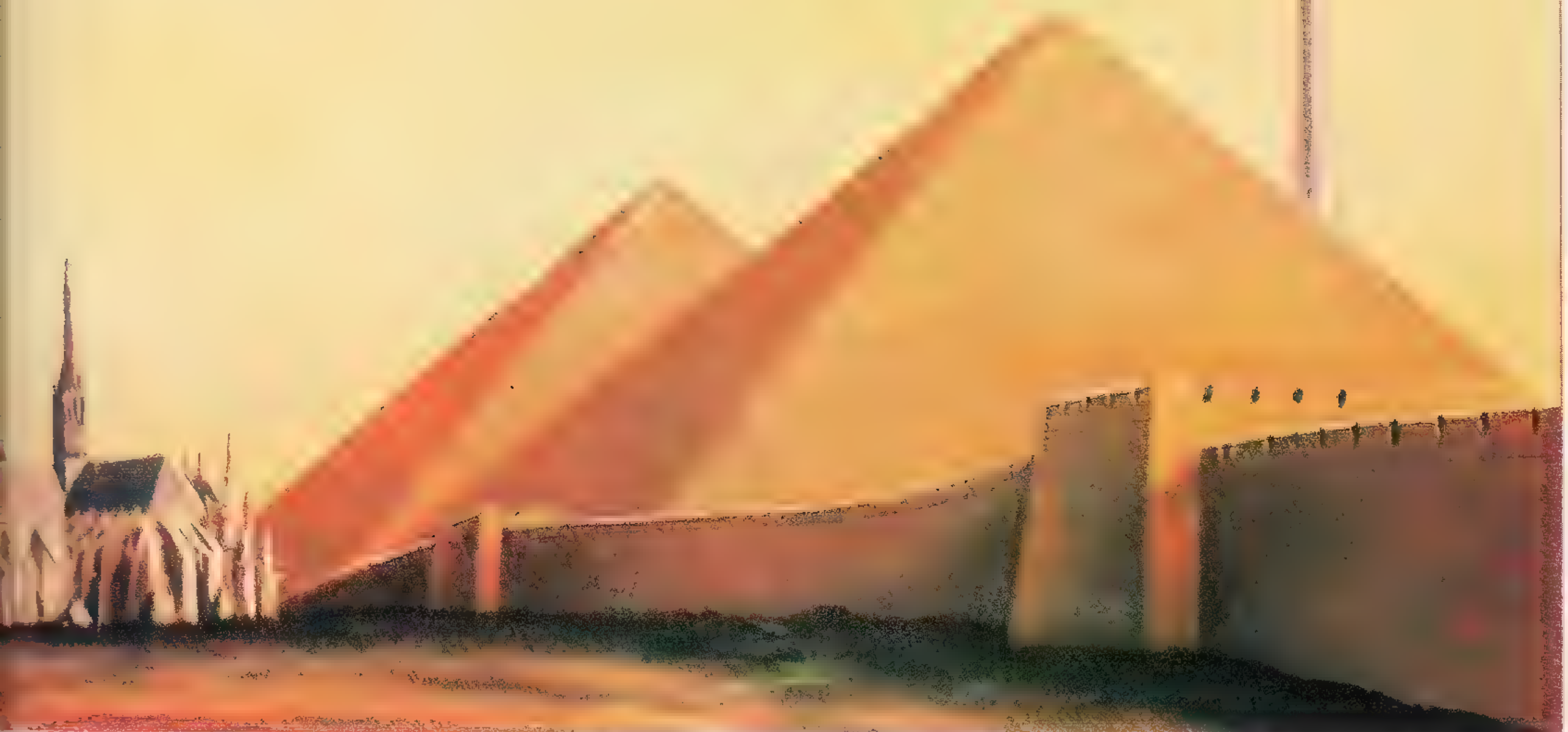
نقدٌ أجنبيّ: عِملةُ بلدانٍ أجنبيةٍ وتعتبرُ نقداً نادراً.

الهاجِرَة: خطوطُ الهاجرةِ هي خطوطٌ وهميةٌ تمرُّ في القطبينِ الشماليِّ والجنوبيّ وتقسمُ الكرةَ الأرضيةَ إلى أربعةِ أقسامٍ.



المخترعُ الشَّارِدُ الذهّن

[. . .] لم أكدْ أستيقظُ حتى اخترعتُ إنساناً:
وكانَ ذلك أنا. منذُ تلكَ اللحظة،
صارَ كلُّ شيءٍ ممكناً.
واخترعَ الذي كنتُه اسماً له،
وعائلةً ومركزاً اجتماعيًّا.
وبنى منزِلاً،
في هذا المنزل جناح
وفي الجناحِ أثاث.

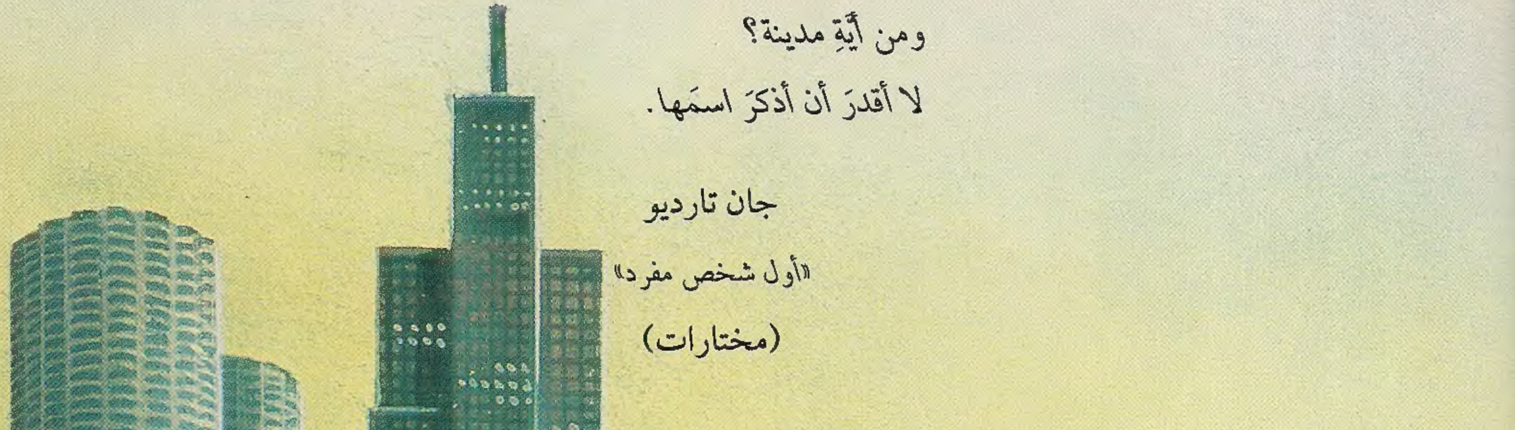


[. . .] ولكنّي، ذاتَ يومٍ، غدوتُ شارِدَ الذِّهْنِ
ـ أو مرهَقاً من الاختراعِ الدائمِ.
فتحتُ بابَ الجناحِ . . .
وا أسفاه! لقد نسيتُ أن أخترعَ سُلَّما!
فانبطحتُ على قرصِ الدرج
ونظرتُ إلى تحتي!
لا شيء، فراغَ! يا للحماقة!
لقد نسيتُ، حتى أن أخترعَ الشارع!
ومن أيّةِ مدينة؟
لا أقدرَ أن أذكرَ اسمَها.

جان تارديو

«أول شخص مفرد»

(مختارات)



فهرس الموضـوعات

ENCYCLOPÉDIE DE BENJAMIN

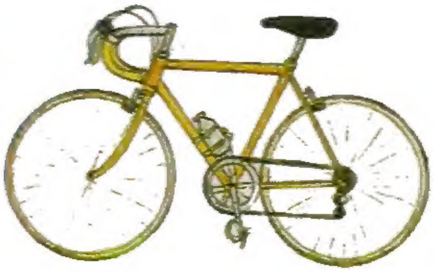
DE DÉCOUVERTES EN INVENTIONS

Traduction arabe

Dr. Antoine EL-HACHEM

EDITIONS OUEIDAT
BEYROUTH - LIBAN

الموسوعة الحديثة



ثلاثةَ عشرَ جُزءًا
لاكتشافِ العالم

- الأرضُ مصدرُ غِذائنا
- مِمَّ تُصنع الأشياءُ المألوفةُ
- كوكَبُنا في الكونِ
- صغارُ هذا العالمِ
- استكشافُ الطبيعةِ
- الحيواناتُ التي تُحيطُ بنا
- حياةُ الحيوانِ
- الحيواناتُ البرِّية
- الحياةُ في العصورِ الغابرةِ
- مِهَنُ الناسِ
- اكتشافاتٌ واختراعات
- اكتشافُ جسدِنا
- أطْلَسُ بلدانِ العالَم





عويدات

موسوعة «صغارنا» 13 جزءاً، غايَتُها التعرُّفُ إلى العالَم، ابتداءاً من السنة «السادسة من العمر» صورٌ حيَّة ودقيقةٌ تُوقظُ تطفُّلَ الصغير. معلوماتٌ واضحةٌ ومسلِّيةٌ تجيبُ عن تساؤلاته. وقبل أن يُطْبِقَ الكتابَ، يتيح له دفترُ نشاطاتٍ وألعابٍ أن يختبرَ معلوماته.



2070 503865
50386
2-07-050386-0